COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-SIXIÈME

ANNÉE 1950

N° 18. — Séances des 13 Décembre et 20 Décembre 1950

12 FEB 1951

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt)

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

NOTE

SUR L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Ses Travaux et les Comptes Rendus de ses Séances

L'Académie d'Agriculture de France, fondée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Son activité ne s'est jamais ralentie même aux heures les plus sombres de notre histoire. A l'heure actuelle, il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait abordés.

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par des confrères spécialement qualifiés.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités avec lesquels ils sont discutés, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Tarif d'Abonnement pour l'année 1951

En raison des augmentations successives du coût des impressions et des frais d'expédition par poste, le Bureau a dû augmenter le prix des abonnements et des numéros isolés qui, à partir de 1951, sera le suivant :

France et Union Française	Abonnement annuel	800 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	70 »
	Numéro de 50 pages et plus	85 »
Etranger	Abonnement annuel	1.000 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	100 »
	Numéro de 50 pages et plus	115 »

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.200 francs la collection reliée et de 1.000 francs en fascicules séparés.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris VIIe.

***

Le Bureau espère que malgré cette légère augmentation, MM. les abonnés voudront bien continuer à maintenir aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont témoigné jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que le renouvellement des abonnements, accompagné de leur montant, ait lieu dès que possible, par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par chèque postal : C. C. P. Paris 3829-19.**

***

Aucun numéro manquant demandé après nos envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 30 francs en timbres-poste.

SÉANCE DU 13 DÉCEMBRE 1950

Présidence de M. L. TARDY

CORRESPONDANCE

M. le Secrétaire perpétuel. — Notre confrère, M. Auguste CHEVALIER, fait hommage à l'Académie, des Travaux qu'il a publiés à la suite de son voyage en Afrique, au début de 1950 : *La décadence des sols et de la végétation en Afrique Occidentale Française et la protection de la Nature*, et Notes publiées aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.*

1° P. 353. — La progression de l'aridité, du dessèchement et de l'ensablement et la décadence des sols en Afrique Occidentale Française.

2° P. 356. — Mesures urgentes à prendre pour entraver le dessèchement, l'ensablement et la décadence des sols et de la végétation en Afrique Occidentale et spécialement au Soudan Français.

3° P. 359. — Programme de reboisement de lutte contre sécheresse et d'aménagement agraire en Afrique Occidentale Française.

4° P. 362. — Régénération des sols et de la végétation en Afrique Occidentale Française.

5° P. 365. — La protection de la nature et les parcs réservés de l'Afrique Occidentale Française.

Dans la lettre qui accompagne cet envoi, M. Chevalier, après s'être excusé de n'avoir pu, depuis longtemps, assister aux réunions de notre Académie, écrit :

« J'ai brusquement été invité par le Haut Commissaire de l'Afrique Equatoriale et par l'Institut des Textiles à retourner dans l'Oubangui-Chari, pays bien lointain, au Centre de l'Afrique, où je ne suis plus allé depuis quarante-huit ans et où des problèmes intéressants à étudier se posent encore. J'ai accepté et je pars demain par avion, pour aller à 9.000 kilomètres d'ici, d'abord à Bangui, dans le Haut-Congo. Cela m'intéressera infiniment de voir ce que sont devenus les descendants de mes amis d'autrefois qui étaient alors de bons anthropophages. Leurs descendants sont aujourd'hui des électeurs et des cultivateurs de Coton.

« Je reviendrai par le Congo en avril probablement et je ne manquerai pas d'aller, à mon retour, rue de Bellechasse, entretenir nos confrères de mes nouvelles études. »

Nous souhaitons pleine réussite à cette nouvelle mission de notre infatigable confrère que nous serons heureux de revoir et de féliciter quand il sera de retour et voudra bien nous faire part des observations qu'il aura recueillies.

Les résultats de l'emprunt du crédit agricole

M. André Cramois. — Au mois d'octobre, j'avais eu l'honneur de signaler à l'Académie le projet de la Caisse Nationale de Crédit Agricole d'émettre un emprunt.

Cette opération a débuté le 6 novembre 1950 et a été close le 6 décembre.

En un mois, près de 5 milliards de francs ont été recueillis, exactement 4.848 millions et c'est là un indéniable succès à l'actif du Crédit Agricole et aussi des jeunes exploitants qui vont être les bénéficiaires de l'opération.

Déjà, les prêts destinés à faciliter l'accession à l'exploitation de ces jeunes gens, qui avaient été interrompus, faute de ressources, depuis près de six mois ont pu être repris grâce à l'emprunt.

***

Nous avions choisi un type de bons au porteur ou à ordre dits « à intérêts progressifs » remboursables soit après sept, soit après onze, soit après quinze années. L'intérêt, de 5 p. 100, pendant les sept premières années, sera de 5,1/2 p. 100, les huit ans restant ensuite à courir. Les porteurs conservant les Bons jusqu'à la quinzième année bénéficieront d'une prime de 10 p. 100 c'est-à-dire qu'une coupure de 100.000 francs sera, après quinze ans, remboursée à 110.000 francs.

Les résultats obtenus sont d'autant plus appréciables que ces conditions restent plutôt inférieures à celles des emprunts habituellement offerts au public dans notre époque d'argent rare et cher. Le dernier emprunt du Crédit Foncier de France ajoutait l'attrait toujours grand des lots à un taux d'intérêt de 6 p. 100. Les Sociétés industrielles empruntent maintenant d'une façon courante de 6,50 ou 6,75 p. 100. Je dois noter aussi que les obligations de ces Sociétés sont émises au-dessous du pair tandis que nos Bons ont été souscrits à leur valeur nominale.

Les agriculteurs sont toujours assez lents à prendre une décision comme à accorder leur confiance. Par contre, cette confiance qu'ils vous donnent n'est pas un feu de paille.

Le succès de nos Bons est allé croissant de semaine en semaine.

Nous avions placé moins de 600 millions la première semaine du 6 au 13 décembre. Nous en avons vu souscrire 900 millions la deuxième semaine, 1 milliard la troisième et 1.200 millions la quatrième. La dernière semaine cependant écourtée à trois jours par la volonté de M. le Ministre des Finances qui jugeait que notre opération avait assez duré a aussi apporté presque 1.200 millions.

Il est certain que nous aurions pu trouver davantage en prolongeant l'opération.

J'aurais aimé pouvoir vous dire comment ont souscrit les diverses productions et les diverses régions agricoles. Mais les différences dans les résultats obtenus d'un département à l'autre tiennent malheureusement beaucoup plus à l'inégal degré d'organisation de nos Caisses régionales et locales qu'à des facteurs agricoles.

Ce sont en effet ces Caisses qui ont recueilli la grande majorité des fonds collectés.

Les meilleures souscriptions ont été obtenues par celles de nos Caisses régionales qui gèrent déjà la plus grande masse de dépôts à vue dans la Vallée de la Loire, dans la basse Vallée du Rhône, dans l'Ile-de-France et dans la région du Nord.

Le département de Loir-et-Cher, où nous recueillons aujourd'hui le

prix des efforts d'hommes désintéressés comme Riverain et Eugène Nivault qui y ont, de bonne heure, organisé un admirable réseau d'associations agricoles, vient en tête des souscriptions avec plus de 420 millions de francs, suivi de Chartres (275 millions), Laon (255 millions) et Avignon (234 millions).

Je ne suis pas non plus en mesure de vous dire si nous avons su choisir pour cette opération le moment de l'année le plus favorable. L'époque optima, dans une région ou pour une production donnée, n'est pas partout la meilleure. Je crois cependant que la période d'automne qui suit les récoltes convient en principe mieux que toute autre. En opérant entre le 6 novembre et le 6 décembre, nous avons suivi de près les fortes livraisons de blé qui ont eu lieu en septembre et en octobre et nous avons aussi profité de la date du 15 novembre qui est celle du paiement du 1er acompte sur les betteraves.

La date d'un emprunt est d'ailleurs nécessairement commandée par le calendrier des émissions arrêté par la Direction du Trésor au Ministère des Finances. Cette Direction est constamment saisie de demandes pressantes venant des multiples sociétés et établissements qui désirent faire appel à l'épargne.

Ma conclusion sera que le succès de l'emprunt du Crédit Agricole ne vient nullement contredire les indications que je vous avais données il y a quelques semaines sur l'étroitesse des trésoreries des exploitations agricoles dont les causes sont bien connues.

L'objet même de notre appel à l'épargne rurale qui est de faciliter l'installation de jeunes agriculteurs au moyen de prêts assortis d'un très faible taux d'intérêt a dicté leur devoir à de très nombreux souscripteurs. Beaucoup ont pris, pour souscrire, sur des fonds qui risqueront, avant longtemps, de leur faire défaut ; mais ils savent que le Crédit agricole restera attentif à leurs besoins de crédit à court terme, de nouvelles opérations à ce titre pouvant être encore plus aisément envisagées lorsqu'elles sont assorties du dépôt de titres précisément émis par l'établissement prêteur.

Mes derniers mots seront pour remercier nos souscripteurs en même temps que les présidents et les administrateurs, les directeurs et le personnel de nos Caisses régionales et locales de Crédit Agricole qui ont admirablement compris l'appel que nous leur avions adressé et qui y ont répondu au delà de ce que j'avais personnellement espéré.

M. le Président. — On peut se réjouir du résultat de l'emprunt du Crédit Agricole qui est un témoignage de l'esprit de solidarité des agriculteurs. Il est incontestable que ce succès a été obtenu, malgré la faiblesse de la trésorerie des agriculteurs, parce que le montant des emprunts destiné à faire des prêts pour l'installation des jeunes agriculteurs et parce que les agriculteurs ont de plus en plus confiance dans les Caisses de Crédit Agricole qu'ils gèrent eux-mêmes. On doit féliciter tous ceux qui ont contribué au succès de cet emprunt.

SUR LA PRÉSENCE D'EXCRÉTATS RACINAIRES TOXIQUES DANS LE SOL DE CERTAINS GROUPEMENTS VÉGÉTAUX SPONTANÉS

(*Note présentée par* **M. Heim**)

Mlle Yvette Becker, MM. Lucien Guyot, Michel Massenot et Jacques Montégut. — La possibilité d'excrétion, par les racines des végétaux, de substances toxiques à l'égard de plantes croissant sur le même terrain est une hypothèse ancienne déjà (puisqu'émise par de Candolle en 1674),

au surplus fort séduisante, mais qui ne semble pas avoir reçu, jusqu'ici, une confirmation pleinement satisfaisante ; M. Demolon le soulignait récemment encore à l'Académie d'Agriculture de France (séance du 21 juin 1950), en ajoutant toutefois que l'addition au sol de charbon activé, corps à pouvoir absorbant élevé, procure parfois des excédents de rendement notables.

Le problème des excrétions racinaires des végétaux a été essentiellement étudié, à ce jour, dans le cas des terres soumises à culture ; les recherches célèbres conduites par Whitney aux Etats-Unis, en 1906, s'appuient sur une série d'observations qui, cependant, « ne comportent pas un caractère rigoureusement démonstratif » (A. Demolon : *Croissance des végétaux cultivés*, 1946, p. 70). Le nombre souvent restreint des espèces végétales habitant les sols régulièrement cultivés, le profond remaniement physico-chimique de ces sols en rapport avec les pratiques culturales adoptées, la nature même des végétaux présents (en majorité annuels) expliquent, en partie, l'insuccès relatif des recherches menées à ce jour et le manque de toute preuve décisive.

On peut penser que l'étude de ce même problème, conduite sur des espèces végétales spontanées croissant dans leur habitat naturel, est susceptible de conduire à des résultats mieux caractérisables et plus sûrs ; certaines observations récentes semblent le montrer et se révèlent, par suite, d'un grand intérêt pour la compréhension de certaines données, encore fort obscures, de la biologie végétale, en particulier dans ce qui touche à la phytosociologie et peut-être aussi à l'agronomie.

On sait que certains groupements végétaux se caractérisent par la carence totale, ou presque totale, en Thérophytes (plantes annuelles) ; ceci a été reconnu, en particulier, dans le cas des ensembles végétaux suivants :

— pelouse calcaire à *Festuca duriuscula* et *Sesleria coerulea* du Vexin français (P. Allorge, 1921) (1) ;

— pelouse calcaire à *Brachypodium pinnatum* (faciès du *Xero-Brometum erecti*) de Picardie (L. Guyot, 1942) (2) ;

— association à *Rosmarinus officinalis — Lithospermum fruticosum* et *Erica multiflora — Helianthemum lavandulaefolium* de la Provence (R. Molinier, 1934) (3) ;

— taillis à chêne vert (*Quercetum ilicis*) du midi méditerranéen (R. Tomaselli, 1948) (4) ;

(1) Le groupement n'héberge que quatre annuelles : une hémiparasite (*Euphrasia officinalis*) et trois mycorhiziennes (*Chlora perfoliata, Gentiana germanica, Linum catharticum*).

(2) Sur les affleurements calcaires de Picardie, les annuelles des jachères et des friches ne se rencontrent plus que rarement, et de façon très disséminée, dans la pelouse stabilisée à Brachypode qui représente le stade ultime du peuplement herbacé des terres incultes ; elles n'y trouvent refuge qu'à la faveur de conditions locales très spéciales (sol récemment remué, revêtement de terre végétale trop peu épais, affleurement de craie en surface).

(3) La faible densité de la végétation rend particulièrement surprenante l'absence presque générale de thérophytes, dont un très petit nombre n'a été observé que tout à fait exceptionnellement, dans la lande à Romarin et Bruyère de la région provençale, d'autant que certaines associations souvent limitrophes sont très riches en annuelles.

Selon R. Tomaselli (1948), le pourcentage des thérophytes ne dépasse pas 2 p. 100 dans le *Rosmarineto-Lithospermetu mericetosum* arbustif de la garigue méditerranéenne, alors qu'il est beaucoup plus élevé dans les groupements herbacés de cette même garigue (29 % dans le *Brachypodietum phoenicoidis*, 52 % dans le *Brachypodietum ramosi*).

(4) Le pourcentage des thérophytes n'excède pas 2 p. 100.

— pelouse à *Aphyllanthes monspeliensis* de la garigue montpelliéraine (R. Tomaselli, 1948) (1).

L'absence ou la grande rareté des Thérophytes dans les groupements végétaux précités est interprétée, selon les auteurs, de diverses façons.

R. Tomaselli (1948), voit, dans les propriétés physiques du terrain, la cause première du manque total des espèces annuelles dans l'Aphyllanthaie montpelliéraine ; leurs semences ne trouvent pas dans le sol très compact, mal aéré et gorgé d'eau jusqu'au début de l'été et difficilement réchauffé par les rayons solaires, les conditions propices à leur germination (2).

R. Molinier (1934), a indiqué que les recherches faites sur le sol et les observations conduites sur le terrain ne permettent pas, dans le cas du *Rosmarino-Ericion* provençal, de retenir l'hypothèse selon laquelle les propriétés physiques du sol seraient défavorables à l'égard des annuelles, au point d'expliquer leur absence dans cette association ; le manque de lumière, de place ou de porte-graines, l'exposition, l'altitude ou la pente, la composition chimique du sol ne sauraient être invoqués. Selon R. Molinier, il semble qu'il faille attendre l'explication cherchée de l'étude des propriétés microbiologiques et biochimiques du sol ; cet auteur admet comme possible l'intervention des micro-organismes et cryptogames du sol, ou l'empoisonnement de celui-ci par les sécrétions radiculaires de certaines espèces.

Le *Rosmarino-Ericion* méditerranéen a été également étudié par G. Deleuil (1950), qui a mis en évidence les faits suivants :

— cette association est très souvent limitrophe d'autres très riches en annuelles ; il est difficile d'admettre qu'elle ne soit pas ensemencée en Thérophytes ;

— l'absence de Thérophytes n'est pas due à la concurrence vitale, l'association étant très ouverte (couverture maxima : 50 %) (3) ;

— l'absence de Thérophytes n'est pas due à la trop grande compacité du sol, le pourcentage d'argile et de limon n'est jamais très élevé, l'air et l'eau y circulent aisément.

— de nombreuses plantules observées au moment des premières pluies prouvent l'ensemencement, mais elles sont ensuite impitoyablement éliminées ;

(1) Les thérophytes manquent complètement ; aucun n'a été vu sur un total de 65 espèces participant à la structure floristique de ce groupement, qui, en remontant vers le Nord, présente des formes de transition évidentes vers le *Xero-Brometum erecti* septentrional.

(2) Les semences des espèces vivaces ne subiraient pas cette même entrave à un degré semblable, puisque l'auteur a pu dénombrer, les 19-20 février 1947, sur un mètre carré de surface : *a*) dans un premier cas : 12 plantules germées (dont 6 d'*Aphyllanthes monspeliensis*, 3 de *Bupleurum rigidum*, 2 d'*Eryngium campestre* et 1 d'*Astragalus incanus*) *b*) dans un second cas : 86 plantules germées (dont 48 de *Rosmarinus officinalis*, 20 de *Linum campanulatum*, 4 de *Carex humilis*, 4 de *Lithospermum fruticosum*, 4 de *Lotus corniculatus*, 4 de *Seseli elatum* et 2 d'*Euphorbia nicaeensis*). Dans tous les cas, les plantules observées appartiennent exclusivement à des espèces présentes dans l'association ; aucune plantule étrangère n'a été rencontrée.

Dans les mêmes conditions d'observation, le nombre de plantules au mètre carré est respectivement de 144 pour le *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum* et de 1600 pour le *Brachypodietum ramosi*.

(3) Dans le *Brachypodietum ramosi*, riche en Thérophytes, la couverture atteint 85 p. 100.

— les expériences d'ensemencement artificiel de Thérophytes montrent que ces espèces ne peuvent pas s'y installer.

— l'eau de lessivage de la terre est toxique pour les Thérophytes ;

— si on sème des graines d'espèces annuelles dans un milieu artificiel dans lequel se sont développées au préalable des espèces caractéristiques du *Rosmarino-Ericion*, les plantules sont tuées.

— les mêmes expériences faites avec des graines d'espèces bisannuelles ou vivaces montrent que toutes les plantules se développent normalement.

— les plantules intoxiquées meurent par accumulation de fer ; il semble que le poison du sol agisse en rendant la plantule perméable au fer.

Pour ce qui est de la pelouse à Brachypode du Nord de la France, nous avons pris soin de nous assurer, expérimentalement, que l'absence constatée des Thérophytes n'est point due au manque de semences dans le sol ; nos observations nous ont montré que les semences de nombreuses espèces annuelles, bisannuelles ou pérennes à vie courte persistent dans le sol de longues années durant, vivantes mais inertes et ne germant pas.

Des prélèvements de terre, effectués en 1945 au niveau de pelouses herbeuses à recouvrement continu et dense de *Brachypodium pinnatum* ou bien au niveau de taches étendues de *Brachypodium pinnatum* parsemant des friches vieilles de quinze à vingt ans au moins, ont été disposés, pour la première fois en 1946 et à nouveau au cours de chacune des années suivantes, dans des conditions propices à la germination des semences qu'ils pouvaient contenir ; parmi les nombreuses plantules ainsi obtenues et identifiées, ont été reconnues 57 espèces ne participant pas à la structure floristique normale de la pelouse herbeuse et correspondant à des reliquats des stades antérieurs du peuplement (jachère, puis friche). Quinze d'entre elles se laissent remarquer à la fois par leur fréquence et leur abondance ; quelques-unes donnent lieu parfois à un coefficient de présence particulièrement élevé, évalué en nombre de graines germantes pour un mètre carré de surface et 10 centimètres de profondeur et atteignant environ : 6.000 pour *Hypericum perforatum*, 1.500 pour *Anagallis arvensis*, 1.400 pour *Reseda lutea*, 1.300 pour *Potentilla reptans*, 600 pour *Alchemilla arvensis*, *Linaria spuria* et *Picris hieracioides*, 500 pour *Stellaria media*, 400 pour *Sinapis arvensis*, 300 pour *Valerianella* sp., 250 pour *Ranunculus repens*, etc.

En dehors de sa carence remarquable en Thérophytes, la pelouse à Brachypode du Nord de la France se caractérise aussi par la fréquence des espèces pérennes (Hemicryptophytes, Cryptophytes et Chaméphytes) localement dominantes ou codominantes dans les vides du gazon herbeux. Diverses espèces participent à la formation de ces «taches de dominance», au sein desquelles le degré de recouvrement du terrain par l'espèce conquérante et l'intensité de développement des espèces associées varient selon les cas ; on peut distinguer :

a) Les taches où l'espèce dominante, de taille élevée (0 m. 10 à 1 m.), occupe complètement et densément le terrain et s'oppose de façon souvent totale, par la luxuriance de sa croissance, à toute autre végétation herbacée. Ceci concerne surtout les Graminées (*Brachypodium pinnatum*) et Légumineuses (*Hippocrepis comosa*).

b) Les taches où l'espèce dominante, de taille basse (1 à 10 cm.), ne recouvre qu'incomplètement le terrain, mais gêne cependant plus ou moins ou interdit même complètement l'installation d'autres espèces herbacées. Ceci concerne surtout les Composées (*Hieracium pilosella*) et Labiées (*Thymus serpyllum*).

La rareté et la chétivité de la végétation à l'intérieur des « cuvettes à Piloselle » et des « cuvettes à Thym » de la pelouse à Brachypode sont souvent remarquables ; le petit nombre, la taille réduite et la croissance déficiente (feuillage chlorosé ou même nécrosé, floraison retardée ou compromise) de certaines plantes comme *Echium vulgare*, *Melampyrum arvense* ou *Loroglossum hircinum* retiennent particulièrement l'attention. En revanche, d'autres plantes comme certaines Composées (*Senecio jacobaea*), Ombellifères (*Eryngium campestre*) ou Légumineuses (*Anthyllis vulneraria*, *Hippocrepis comosa*, *Medicago lupulina*, *Ononis repens*) paraissent ne subir qu'à un degré faible ou nul l'effet de cette inhibition végétative.

La dégradation de la végétation est nette surtout à percevoir dans les vieilles cuvettes à Piloselle, où se remarque en général le dispositif suivant :

— sur la périphérie de la cuvette : une ceinture étroite où la Piloselle croît vigoureusement et fleurit copieusement, au contact immédiat de la végétation environnante non encore modifiée ;

— plus en dedans : une zone de profondeur variable où la Piloselle, à végétation médiocre et à floraison rare ou nulle, n'est accompagnée que d'un petit nombre de plantes souvent naines et chétives ;

— plus en dedans encore : une zone à végétation très appauvrie et d'où la Piloselle elle-même est progressivement éliminée ;

— au centre : une zone complètement dénudée, d'où toute trace de la végétation initiale a à peu près complètement disparu et où s'esquisse parfois, à la longue, un début de repeuplement à base d'annuelles récemment germées en place (*Ajuga chamaepitys*, *Anagallis arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Euphorbia exigua*, *Galeopsis ladanum*, *Geranium columbinum* et *dissectum*, *Linaria spuria*, *Mercurialis annua*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Stachys annua*).

La dégradation de la végétation au niveau des taches de dominance de certaines plantes comme *Hieracium pilosella*, *Thymus serpyllum*, *Achillea millefolium*, *Helianthemum* sp., etc... n'est d'ailleurs particulière ni au Nord de la France, ni à la pelouse à Brachypode : l'un de nous en a constaté récemment les effets aussi bien dans les clairières et pâturages de montagne (Morvan, Causses, Cévennes) que dans les landes et garigues du Midi méditerranéen français.

Des recherches, inspirées des faits d'observation précités, ont été conduites, au cours de l'année écoulée, au Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, afin de se rendre compte si certaines espèces constitutives de la pelouse à Brachypode ne sont pas en mesure d'excréter au niveau de leurs racines des substances toxiques à l'égard des graines germantes de Thérophytes ; quelques autres espèces, appartenant à la flore habituelle des jachères et des friches ou bien encore à la végétation adventice des cultures, ont été étudiées de la même façon.

La technique suivante a été adoptée. Des graines de diverses espèces annuelles, placées soit sur sable en terrines de germination, soit sur papier-filtre en boîtes de Pétri, sont arrosées, les unes avec de l'eau pure, les autres avec un extrait aqueux (préparé par agitation pendant une heure dans de l'eau à 30° C.) soit des racines de la plante étudiée (préalablement débarrassées de la terre adhérente, lavées à l'eau courante et hachées menu), soit de terre prélevée au contact des racines de la plante ; l'arrosage est renouvelé quotidiennement, l'extrait aqueux étant toujours préparé au moment même de l'emploi et utilisé à la même concentration. Au bout d'un temps variant de dix à douze jours selon les essais, on détermine le pourcentage des graines ayant germé, des plantules normalement évoluées et des plantules anormales ou chétives ; on mesure la hauteur moyenne des plantules formées. Ces données chiffrées sont comparées les unes aux autres.

Dans l'ensemble, les espèces étudiées se classent comme suit, en fonction de la vitesse de croissance dont témoignent les jeunes plantules arrosées avec l'extrait aqueux de terre prélevée au contact de leurs racines :

			Nature des plantules expérimentées			Moyenne générale pour l'ensemble des plantules	Nombre total des plantules mesurées
			Pois	Radis	Blé		
Hauteur moyenne des plantules arrosées avec de l'eau pure			100	100	100	*100*	
Hauteur moyenne des plantules arrosées avec un extrait aqueux de terre prélevée sous	*Brachypodium pinnatum*	*Graminées*	115	100	101	*108*	343
	Pterotheca nemausensis	*Composées*	92	110	88	*96*	192
	Barkhausia fœtida		82	100	95	*92*	90
	Hieracium pilosella		86	88	86	*87*	784
	Hieracium vulgatum		110		65	*87*	46
	Achillea millefolium		92	85	64	*80*	185
	Picris hieracioides		53	62	56	*57*	131
	Origanum vulgare	*Labiées*	89	90	62	*80*	209
	Thymus serpyllum		65	73	66	*68*	252
	Papaver rhoeas	*Papavé.*	73	79	74	*75*	181

Le Brachypode n'est pas une plante toxique. La germination des graines et la croissance des plantules se font normalement ; le traitement subi n'altère ni le pourcentage de germination, ni la morphologie des plantules. L'accroissement de la taille moyenne chez les plantules traitées est le fait des éléments nutritifs (sels minéraux solubles) que contient le sol de la pelouse.

Les autres plantes expérimentées sont toxiques à des degrés divers ; la présence des éléments nutritifs contenus dans le sol ne suffit pas à contrebalancer l'effet des toxines excrétées.

L'effet toxique se manifeste, non seulement par un *ralentissement de la croissance de la tigelle* (comme le montrent les chiffres ci-dessus cités), mais aussi par :

— un *ralentissement de l'élongation de la radicule.*

Dans un essai, le pourcentage des plantules de lin dont la racine atteint 1 centimètre au sixième jour de la germination est de 52 p. 100 chez les plantules arrosées avec de l'eau pure, 16 p. 100 chez les plantules arrosées avec un extrait aqueux de racines d'*Hieracium pilosella* et 0 p. 100 chez

les plantules arrosées avec un extrait aqueux de racines d'*Hieracium vulgatum*.

— une *diminution du pouvoir germinatif*.

Dans un essai, le pourcentage de germination n'a pas dépassé 36 p. 100 du témoin avec le pois arrosé à l'aide d'un extrait aqueux de terre prélevée sous *Hieracium pilosella*. Dans un autre essai, des graines de lin ont germé en proportion de 88 p. 100 si elles sont arrosées avec de l'eau pure et de 20 p. 100 si elles sont arrosées avec un extrait aqueux de racines d'*Hieracium vulgatum*.

— une *déformation des jeunes plantules*.

Arrosées avec un extrait aqueux de terre prise au contact des racines des plantes toxiques, les jeunes plantules de blé montrent des déformations (torsion de la tigelle et boursouflure du limbe) qui rappellent singulièrement celles que déterminent, sur ces mêmes plantules, les jus de culture de certains champignons pathogènes (*Fusarium*) (1) ; ces déformations, particulièrement fréquentes avec *Achillea millefolium* (13 % des plantules de blé sont déformées), s'observent aussi avec *Hieracium pilosella*, *Picris hieracioides*, *Pterotheca nemausensis*, *Origanum vulgare* et *Papaver rhoeas*.

L'entrave apportée à la germination des graines de certaines plantes par l'action des extraits de racines ou des extraits de terre prise au contact des racines des espèces toxiques ne saurait être imputée à une acidité exagérée du milieu ; les déterminations de la valeur du pH (par la méthode colorimétrique) faites pour l'ensemble de nos essais nous ont, en effet, donné les chiffres suivants : 6,8 à 8,4 pour l'eau de lavage des racines, 6,4 à 8,3 pour l'extrait de racines après broyage, 8 à 8,6 pour l'extrait de terre.

Les données expérimentales précitées confirment la réalité des excrétions racinaires, chez un certain nombre d'espèces végétales participant à la structure floristique normale des cultures, jachères, friches et pelouses du Nord de la France et du Bassin Parisien ; la croissance des plantes annuelles, du moins au stade de la graine germante, est plus ou moins compromise au contact de ces excrétats toxiques.

Divers problèmes relevant soit de la phytosociologie (dominances locales et dominances générales, détérioration de la végétation au niveau des zones de dominance, cycles de dominance, alternances de végétation), soit de l'agronomie (repeuplement herbacé des terres abandonnées, remise en culture des terres incultes, degrés de nocivité des plantes adventices, assolements, amendements), gagneront peut-être à être envisagés, en partie, sous cet angle ; l'intérêt de ces considérations s'accroît, pour les régions tempérées, du fait que la majorité des plantes qui y sont cultivées sont représentées par des espèces annuelles (ou pluriannuelles à vie courte), particulièrement sensibles à l'action toxique des excrétions racinaires.

Il serait utile que des recherches nouvelles nous renseignent mieux encore sur l'aptitude excrétrice et sur le degré de sensibilité des espèces, spontanées ou cultivées, de notre flore, sur la nature chimique des excrétats toxiques et sur les moyens de neutraliser leur effet dans le sol.

(*Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon*).

(1) Les conditions expérimentales dans lesquelles ont été réalisées nos expériences n'excluent pas la possibilité d'intervention de certaines sécrétions fongiques (provenant de champignons contenus dans le sol ou hébergés par les racines), ajoutant leur effet à celui des excrétions racinaires que nous avons mises en évidence ; des essais ultérieurs, basés sur la technique des cultures pures et sur l'emploi des filtrats de jus de culture, nous renseigneront sur ce point. Précisons cependant que divers essais, pour lesquels nous avions pris soin de porter pendant quelques minutes à l'ébullition les extraits aqueux de terre ou de racines sitôt après leur préparation, ne nous ont montré aucune atténuation du degré de toxicité constaté ; celui-ci était même parfois renforcé.

BIBLIOGRAPHIE

Allorge (P.). — Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gén. de Botanique*, XXXIII, 1921 et XXXIV, 1922.

Becker (Y.), Guyot (L.), Massenot (M.) et Montégut (J.). — Sur la présence d'excrétats radiculaires toxiques dans le sol de la pelouse herbeuse à *Brachypodium pinnatum* du Nord de la France. *C. R. Acad. Sc.*, 1950, t. 231, 165-167.

Deleuil (G.). — Mise en évidence de substances toxiques pour les thérophytes dans les associations du *Rosmarino-Ericion*. *C. R. Acad. Sc.*, 1950, t. 230, 1362-1364.

Demolon (A.). — Croissance des végétaux cultivés, 1946.

Guyot (L.). — Le peuplement végétal des terres incultes en Picardie. *Ann. Ec. Nat. Agric. Grignon*, sér. 3, 1942, t. III, 49-77.

Guyot (L.) et Massenot (M.). — Sur la persistance prolongée de semences dormantes dans le sol de la pelouse herbeuse à *Brachypodium pinnatum* du Nord de la France. *C. R. Acad. Sc.*, 1950, t. 230, 1894-1896.

Molinier (R.). — Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 1934, XXVII, pp. 274.

Russell (E. J.). — Les conditions du sol et la croissance des plantes, 1924.

Tomaselli (R.). — Sur quelques groupements végétaux dépourvus de thérophytes dans la région de Montpellier. *Bull. Soc. Bot. France*, 1948, XCV, 69-74.

Tomaselli (R.). — La pelouse à Aphyllanthes (Aphyllanthion) de la garigue montpelliéraine. *Inst. Bot. d. Univ. Lab. Critt. Pavia*, Atti ser. 5, VII (2), 1948, 97-235.

M. le Président. — Les expériences de M. Guyot et de ses collaborateurs que vient de nous faire connaître notre confrère M. Heim sont très intéressantes et nous donnent de nouveaux aperçus sur la toxicité des sols et la croissance de certains végétaux. Elles apportent une contribution précieuse à nos connaissances sur la vie des plantes et confirment les résultats des recherches faites par quelques-uns de nos confrères notamment par M. Gabriel Bertrand.

M. Maurice Piettre. — L'intéressante communication présentée par notre savant confrère, M. le Pr Heim, comporte surtout une vaste expérimentation ; je pense qu'il y aurait le plus grand intérêt à l'élargir et plus particulièrement à l'étayer sur des recherches chimiques.

C'est en effet, sur le plan chimique qu'à l'étranger on a depuis longtemps étudié les « excreta » que les végétaux cèdent au sol sur lequel ils se développent.

En Amérique du Nord, notamment, Schreiner et ses Collaborateurs ont isolé divers acides gras, acides *lignocérique*, *oxystéarique*, *dioxystéarique*, qu'ils ont considérés comme toxiques et pour cette raison appelés « toxines » du sol.

Au cours de notre mission au Brésil (1919-1924), nous nous sommes trouvés dans d'excellentes conditions pour étudier quelques-uns des « excreta » accumulés dans le sol à la suite d'une longue végétation du caféier. Après quinze à dix-huit ans sans aucun engrais, le caféier cesse de produire et meurt. Or, en extrayant les substances humiques du sol épuisé, fatigué, à l'aide de la Pyridine, on isole du bloc humus un groupe très important en poids d'acides organiques de la série grasse.

Le plus important de ces acides a toujours été l'acide *lignocérique*, acide saturé ne fixant que 12 p. 100 d'iode, prenant 5,45 de Na, de composition élémentaire correspondant à la formule $C^{24}\ H^{48}\ O^{24}$.

Tandis que dans un sol vierge cet acide représente à peine 12 à 15 p. 100 du poids de l'humus, dans les sols épuisés par quinze à vingt ans de culture du caféier, le pourcentage s'élève entre 45 et 50 p. 100.

Ces acides gras accompagnant l'évolution du caféier représentent évidemment des « excreta », vraisemblablement nocifs pour une nouvelle plantation.

Pour expliquer la stérilité d'un sol jamais amendé, ces substances anormales ne suffisent d'ailleurs pas, il faut tenir compte de l'épuisement progressif en fertilisants minéraux (chaux, potasse, P^2O^5, magnésie, etc.), de l'amenuisement des oligo-éléments peut-être, de l'absence d'aération du sous-sol qui ne reçoit que des façons culturales tout à fait superficielles, etc., etc. Quoiqu'il en soit, l'étude par la technique chimique, des substances organiques abandonnées au sol par les plantes devrait être porté à l'ordre du jour pour nos grandes cultures (céréales, betterave, vigne, plantations fruitières, etc.). Il y a là, croyons-nous, un vaste sujet de recherches pour nos Stations Agronomiques et, dans ce but, la technique à la Pyridine exposée en détail dans notre ouvrage sur le café, serait sans doute de quelques profit.

SUR LA CONDUITE DE LA VINIFICATION

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

MM. J. Ribéreau-Gayon et E. Peynaud (Station Agronomique et Œnologique de Bordeaux). — L'achèvement complet de la fermentation alcoolique dès qu'on atteint et surtout qu'on dépasse 11 à 12° d'alcool, devient difficile, car la croissance des levures dans de tels milieux est lente et limitée. C'est le cas de la vinification des vins rouges fins. La difficulté se double de ce que la fermentation s'opère généralement en cuves de grande capacité, parfois absolument closes, à une température relativement élevée, souvent supérieure à 30°. Ces conditions font que l'expérience acquise en brasserie par exemple, ou dans d'autres industries de fermentation, profite peu à l'œnologue ; celui-ci doit traiter un produit dont la composition n'est jamais constante. De plus certaines lois du développement des levures sont en défaut dans le vin, parce qu'on s'y trouve dans des conditions limites de fermentation. Enfin, certaines difficultés de fermentation posent le problème de l'épuisement des facteurs de croissance et celui de la formation éventuelle des substances antibiotiques, qui a été abordé récemment par l'un de nous (*Industries Agricoles et Alimentaires*, 1950). En bref, la fermentation des grands vins est certainement la plus difficile qui soit. Dans la pratique, le problème de l'achèvement des fermentations est résolu plus ou moins efficacement par les remontages avec aération, effectués en cours de fermentation. Pour le vinificateur, en effet, la fermentation dans la cuve qu'il contrôle n'est pas à la lettre un phénomène de vie sans air. L'oxygène est l'excitant cellulaire indispensable à la multiplication des levures et sans lequel la fermentation ne peut se poursuivre jusqu'à son terme.

Nous remarquions dans une précédente note (*C. R. Acad. Agriculture*, 1946, 32, 432) qu'il n'a pas été fait d'études suffisantes et d'expérimentation méthodique sur la vinification des grands vins. L'empirisme a conduit ici à un éparpillement des techniques. Par exemple, on utilise suivant les régions, pour la vinification en rouge, des cuves ouvertes ou des cuves fermées. La Bourgogne emploie surtout la cuve ouverte. La cuve foncée, fermée par une trappe de petites dimensions, qui est lutée par du plâtre dans les premiers jours de la fermentation et qui est parfois munie d'un barboteur du gaz carbonique dégagé, s'observe surtout dans le Bordelais ; mais la cuve ouverte y existe aussi et parfois les deux types de cuves se rencontrent côte à côte dans un même cuvier.

Pourtant la fermentation ne se poursuit pas du tout de la même façon dans ces diverses conditions. La vendange qui fermente en cuve ouverte reçoit de l'oxygène par la surface de contact avec l'air pendant tout le cours de la fermentation, la couche de gaz carbonique qui la recouvre n'empêchant pas totalement l'introduction d'air, comme on pourrait le

croire. Le vin s'y achève bien ; on obtient facilement des degrés alcooliques élevés et le sucre restant est faible. La cuve ouverte se recommande pour des vendanges chaudes et dans les régions donnant des vins à hauts degrés.

Dans la cuve fermée, par contre, les levures ne reçoivent pas suffisamment d'air, et, surtout quand la température de fermentation est élevée, elles peuvent arrêter leur travail alors que le vin contient encore du sucre. C'est ici que la pratique, fort ancienne d'ailleurs, du remontage s'avère indispensable à la bonne vinification. Dans la note précitée, nous avons déjà indiqué que la cuve fermée peut se recommander pour traiter des vendanges froides et pour limiter les pertes de chaleur et aussi l'évaporation de l'alcool assez notable en cuve ouverte.

Généralement, dans la pratique du cuvier, on remonte avec aération les cuves au moment où la fermentation commence à se ralentir et menace de s'arrêter, parce qu'elle arrive à son terme et que la température devient trop élevée. On pense redonner ainsi aux levures épuisées un regain d'activité.

En réalité, l'effet de l'aération est préventif et non curatif. L'expérience montre que le remontage n'a pas du tout le même effet lorsqu'il est effectué au début ou à moitié de la fermentation ou encore vers la fin de la fermentation. C'est ce qu'exprime le tableau ci-dessous.

INFLUENCE DE L'OXYGÈNE INTRODUIT A DIFFÉRENTS MOMENTS DE LA FERMENTATION

Moût de raisin, 228 grammes de sucre. Température de fermentation 25°. Il reçoit 6 centimètres cubes par litre d'oxygène à différents moments de la fermentation. La première ligne indique les sucres fermentés en grammes par litre. Les chiffres en italique expriment le nombre de levures en milliers par millimètres cubes (ou millions par cm³).

FERMENTATION	2e JOUR	4e JOUR	6e JOUR	8e JOUR	11e JOUR	14e JOUR	30e JOUR
A l'air		105	165		225		
		70	*87*		*93*		
A l'abri de l'air . . .	38	78	108	122	156	164	202
	22	*38*	*45*	*49*	*51*	*51*	*50*
A l'abri de l'air . . .	65	104	132			164	203
6 cm³ 0^2 avant fermentation .	*38*	*50*	*62*			*62*	*61*
A l'abri de l'air . . .		107	155		223		
6 cm³ 0^2 au 2e jour . .		*61*	*76*		*75*		
A l'abri de l'air . . .			132		199	202	225
6 cm³ 0^2 au 4e jour . .			*51*		*63*	*60*	*63*
A l'abri de l'air . . .					158	173	208
6 cm³ 0^2 au 8e jour . .					*51*	*52*	*52*

L'aération pratiquée lorsque 30 à 40 grammes de sucre ont été fermentés et qu'on se trouve dans la période de multiplication intense des levures, a le maximum d'efficacité. Des traces d'oxygène, de l'ordre du 1/10 de centimètre cube par litre, ont alors une influence sensible sur la rapidité de la fermentation et augmentent le nombre des levures. Des aérations plus fortes augmentent ce chiffre de 50 p. 100 et, ce qui est fort important, elles permettent à la fermentation d'aller beaucoup plus facilement jusqu'au bout. Pratiquée plus tard, alors que sont déjà fermentés 80 à 100 grammes de sucre par litre, l'aération est loin d'avoir un effet

aussi marqué. Les levures ne réagissent plus à de petites quantités d'oxygène ; et des aérations importantes, si elles augmentent légèrement la proportion des levures, ne permettent plus à la fermentation de s'achever complètement. Enfin, si l'aération intervient au moment où 120 à 140 grammes de sucre ont disparu, elle ne modifie plus pratiquement le cours du phénomène.

Il faut donc faire les remontages au début de la fermentation, lorsque les levures peuvent en profiter, si l'on peut dire. D'un autre côté, il ne faut pas aérer trop tôt, avant le départ de la fermentation, car l'effet de l'aération serait également plus faible ; il faut fournir de l'air aux levures et non pas au moût. L'aération de la vendange par les traitements mécaniques joue un rôle utile, qui a été souvent signalé, mais qui est insuffisant et elle doit être nécessairement complétée par des aérations faites au moment où la fermentation s'est déclarée.

Un autre avantage du remontage précoce est, qu'au début de la fermentation, la perte d alcool est insignifiante, tandis que les aérations faites tardivement font perdre de l'alcool, somme toute sans aucun avantage appréciable pour la vinification. Enfin, il est intéressant de constater qu'en aérant fortement du moût placé en cuve fermée, dès qu'il entre en fermentation, on arrive à terminer aussi complètement et aussi rapidement la fermentation que lorsqu'on opère en cuve ouverte.

On sait que pour assurer le développement normal des levures, l'addition à la vendange de phosphate de chaux ou de phosphate d'ammoniaque est autorisée. L'action de l'anion phosphorique seul, à des doses normales (7 g. 5 de PO^4 par hecto), n'est guère sensible sur la vitesse de la fermentation du moût de raisin et sur le développement des levures. L'addition du cation ammonium par contre, provoque dans tous les cas une accélération de la fermentation et un accroissement de la multiplication des levures qui sont considérables. Une addition de 100 milligrammes par litre double souvent la quantité de sucre fermenté dans les premières quarante-huit heures. Dans un cas, par addition de 50 milligrammes d'azote sous forme ammoniacale, la fermentation s'est terminée six jours avant le témoin ; le nombre des levures a été augmenté de 25 p. 100.

Lorsqu'on ajoute du phosphate d'ammoniaque, qui est le seul sel ammoniacal autorisé, l'accélération de la fermentation par rapport au témoin est exactement du même ordre que celle qui est constatée par les mêmes additions d'ammoniaque. En un mot, toutes choses égales, le phosphate d'ammoniaque n'est pas plus efficace que le sulfate, ou le chlorure, ou le carbonate, ou que l'ammoniaque pure. Tout se passe comme si seule la teneur en NH^4 avait une influence et comme si le PO^4 ne jouait aucun rôle.

Les levures utilisent mieux l'azote ammoniacal lorsqu'elles le trouvent dans le moût avant le départ de la fermentation, que lorsque les mêmes quantités sont introduites en cours de fermentation. Dans un essai on a augmenté le nombre des levures de 30 p. 100 par une addition faite avant la fermentation et de 25 p. 100 quand il y a eu 50 grammes de sucre fermenté. Après la fermentation de 100 grammes de sucre, l'effet sur le développement des levures est encore plus faible. Enfin, lorsqu'il y a 150 grammes de sucre fermenté, l'introduction d'azote ammoniacal a un effet nul.

Le dosage de l'azote ammoniacal restant à la fin de la fermentation renseigne sur l'utilisation de l'azote ajouté. Lorsqu'on fournit 100 milligrammes d'azote ammoniacal aux levures avant la fermentation, tout est utilisé par les levures. Lorsqu'on fournit cette même quantité après fermentation de 50, 100 et 150 grammes de sucre, les levures utilisent respectivement les deux-tiers, la moitié et enfin seulement le tiers de l'azote ammoniacal introduit.

Si donc on ajoute un élément azoté pour activer et régulariser la fermentation, il faut l'ajouter de préférence avant qu'elle ne se déclare.

L'addition de sel ammoniacal à la fin de la fermentation, lorsque celle-ci a tendance à se ralentir et à s'arrêter, est peu efficace et laisse dans le vin des doses anormales d'azote ammoniacal.

L'enrichissement en ammoniaque d'un grand nombre de moûts différents, blancs et rouges, s'est montré constamment utile pour activer la fermentation. Il est à noter que l'addition d'azote ammoniacal possède un autre avantage non négligeable, celui de diminuer la production de l'acidité volatile, d'une manière différente d'ailleurs suivant les levures mais dans une proportion pouvant atteindre 50 p. 100.

C'est un fait d'observation particulièrement net aux vendanges de 1950 que les premières cuves chargées entrent en fermentation et se terminent plus lentement que les dernières. La numération des levures donne l'explication de ces faits ; les levures sont trois ou quatre fois plus nombreuses dans les dernières cuves que dans les premières chargées, grâce sans doute à l'ensemencement que provoquent les levains développés sur le matériel employé. La première cuve ne reçoit en somme que les levures qui se trouvent sur le raisin. La loi selon laquelle la population finale en levures est indépendante de l'ensemencement initial, ne se vérifie donc pas absolument au cuvier. La pratique, bien connue, du pied de cuve, peu utilisée en Bordelais, serait cependant utile dans cette région pour régulariser la fermentation des premières cuves, surtout dans le cas de vendanges froides.

INTOXICATION DES BOVIDÉS PAR LA FOUGÈRE AIGLE

(*Note présentée par* **M. C. Bressou**)

M. J. Guilhon. — Parmi les nombreuses plantes dont la consommation peut provoquer de la mortalité, chez les bovidés, la fougère aigle, si largement distribuée dans toutes les régions granitiques de notre pays, est certainement l'une de celles dont la toxicité est la plus méconnue. Cependant, dès 1893, Storrar et Penberthy décrivent les premiers accidents consécutifs à l'ingestion de cette plante. L'année suivante Nicholson Almond réussit l'intoxication expérimentale. Depuis la publication de ces premiers travaux, un très grand nombre d'auteurs britanniques et américains ont surabondamment prouvé, malgré certains faits apparemment contradictoires, les possibilités d'intoxication des bovidés et de divers animaux domestiques (mouton, cheval) par la fougère aigle. En France la toxicité de cette plante est sinon ignorée, du moins peu connue. Aucun ouvrage classique n'en souffle mot. Cependant, pendant de longues années, mon prédécesseur, le Pr A. Henry, enseigna à l'Ecole d'Alfort, la responsabilité de la fougère aigle dans l'apparition de signes hémorragiques chez les bovidés. Cette notion que nous continuons à diffuser n'a commencé à attirer l'attention que vers 1920, en Bretagne, où la fougère aigle abonde. A cette époque Kerdiles, récemment installé dans la région de Morlaix, est frappé par la mortalité importante des jeunes bovidés (1) qui succombent rapidement après avoir présenté des signes hémorragiques (sueurs de sang). En 1922, Cornic adresse un rapport au Ministre de l'Agriculture pour signaler « l'existence dans le Finistère d'une forme de septicémie qui atteint les jeunes bovidés de un à deux ans qu'il attribue à un bacille qui existe à l'état saprophyte pendant l'hiver, pour devenir pathogène pendant l'été ». Ce document officiel qui reconnaît l'existence dans le département du Finistère d'une entité morbide bien définie et grave, lui attribue, sans preuve précise, une nature infectieuse. A partir de cette date les rares publications relatives à l'affection s'inspirent de cette hypo-

(1) Un millier en 1926.

thèse pour essayer d'isoler et de déterminer, d'ailleurs en vain, l'agent infectieux responsable. Toutefois, dès 1925, Kerdiles, après avoir pris connaissance du travail de Hagan sur l'intoxication des bovidés par la fougère aigle, aux Etats-Unis, oriente son enquête pour vérifier si l'affection hémorragique mortelle observée, fréquemment, chez les jeunes bovidés dans certaines régions du Finistère, ne serait point provoquée par la consommation de *Pteris aquilina* plutôt que par un agent infectieux.

Les nombreux renseignements qu'il a pu recueillir et les intoxications expérimentales qu'il a obtenues sur des veaux et des lapins l'ont amené à conclure, que l'affection hémorragique des jeunes bovidés bretons encore appelée « sueurs de sang » ou typhus du veau, est bien provoquée par la consommation de fougère aigle verte ou sèche. Quelques années plus tard, Merle, en 1931. n'a pu obtenir par l'ingestion prolongée de cette même plante les signes essentiels de l'affection pas plus d'ailleurs qu'en inoculant du sang de veaux malades à des veaux sains. En revanche, en 1936, Lominet et Lavieille constatent en Normandie, des symptômes hémorragiques chez des veaux de 5 à 20 mois qui consommaient depuis trois mois du foin renfermant une forte proportion de fougère aigle, alors que des veaux plus jeunes qui n'en mangeaient point, étaient indemnes. Pelletier, en 1944, a réussi, comme de nombreux auteurs étrangers et Kerdiles, à provoquer l'apparition de signes hémorragiques sur un veau et des porcelets en leur faisant consommer quotidiennement le même végétal. Tous ces faits positifs auraient dû entraîner la conviction, mais l'étiologie infectieuse des sueurs de sang des bovidés bretons, hante encore de nombreux esprits qui tentent de la justifier par l'irrégularité de l'apparition de la maladie dans une même région, parfois dans une étable, et aussi par la rapidité apparente de son évolution toujours accompagnée d'une fièvre élevée, tous signes qui simulent, évidemment, une maladie infectieuse (charbon, pasteurellose). Bien que nous enseignions que la consommation prolongée de fougère aigle puisse provoquer sinon régulièrement, du moins assez fréquemment, une intoxication mortelle chez les bovidés, nous n'avions pas eu l'occasion jusqu'alors d'étudier, personnellement, les « sueurs de sang ». Avec l'un de nos élèves. L. Julou (1), nous avons pensé que l'étude histologique du sang et des lésions des divers organes des malades pourraient apporter d'utiles renseignements en faveur de la nature toxique des accidents observés. La formule leucocytaire établie sur des étalements de sang de plusieurs bovidés, en 1949, nous a permis de découvrir, immédiatement, des altérations sanguines qui se caractérisent, essentiellement, par la quasi-disparition des polynucléaires neutrophiles (granulopénie), accompagnée de modifications moins spectaculaires et plus inconstantes (anisocytose, corps de Jolly, thrombopénie). L'intoxication expérimentale des lapins nous a également permis de noter des modifications importantes du sang et l'apparition de signes nerveux. Ces intéressantes et utiles constatations ont été rapidement confirmées par J. Jacquet, en 1950, qui a observé, 14 ans après Lominet et Lavieille, des cas d'intoxications des bovidés par la fougère aigle, en Normandie, Cet auteur a, en effet, noté comme nous, la disparition des polynucléaires dans le sang des bovidés intoxiqués. Il a réussi de plus, l'intoxication expérimentale du cobaye chez lequel l'image sanguine est également modifiée dans le même sens que chez les bovidés. Enfin, plus récemment, nous avons dépisté l'affection dans la Creuse (2) où les bovidés consomment fréquemment de la fougère aigle. L'examen du sang de 3 jeunes bovidés, dont deux tétaient encore, nous a permis de retrouver les mêmes altérations sanguines (granulopénie) que nous avons mis en évidence, pour la pre-

(1) J. Guilhon et L. Julou. — L'image sanguine dans le syndrome hémorragique, observé en Bretagne, sur les jeunes bovins. *Bull. Acad. Vét.*, décembre 1949, 407-415.

(2) J. Guilhon et R. Dardillat. — Image sanguine dans le syndrome hémorragique observé, dans la Creuse, chez les bovidés. *Bull. Acad. Vét.*, novembre 1950.

mière fois, l'année dernière, avec L. Julou. Il ressort de tous ces faits que la consommation plus ou moins prolongée de fougère aigle, est capable de provoquer, dans certaines conditions, une intoxication mortelle qui se manifeste brusquement par les symptômes suivants : abattement, anorexie complète, fièvre élevée (41-42°5), épistaxis, diarrhée sanguinolente, hémorragies cutanées allant jusqu'à l'émission, dans diverses régions du corps, de gouttelettes de sang. Les lésions observées sont surtout caractérisées par des taches hémorragiques du tissu conjonctif sous-cutané, des grandes séreuses, de la plupart des viscères et par des ulcères des muqueuses intestinale et buccale. Le gros intestin contient souvent des caillots sanguins mêlés aux excréments. La rate a toujours un volume normal. L'étude microscopique des lésions, effectuée en collaboration avec H. Drieux et L. Julou (1), montre l'absence de processus inflammatoire. Cette affection qui sévit généralement du mois de mai au mois d'octobre, en Bretagne, atteint surtout les animaux de 3 mois à 2 ans quel que soit leur état d'entretien et plus particulièrement ceux qui vivent en stabulation. Son caractère enzootique est souvent contrarié par la mise au pâturage jour et nuit.

Il est vraisemblable que l'intoxication observée, fréquemment, dans les départements bretons, devrait se retrouver dans toutes les régions à sol granitique où la fougère aigle trouve son terrain d'élection. Encore méconnue, en France, elle est sans doute souvent confondue, eu égard à ses manifestations thermiques et hémorragiques, avec la pasteurellose ou septicémie hémorragique, la coccidiose et le charbon bactéridien. C'est en effectuant des enquêtes précises dans tous les départements, à sol granitique, où la fougère aigle est utilisée comme litière et comme nourriture, mélangée à la paille ou à divers fourrages, que l'on pourra se faire une opinion précise sur l'importance et la fréquence réelles des intoxications imputables à cette plante. Il est bien évident que chez les bovidés tous les signes hémorragiques accompagnés de fièvre ou non, après avoir éliminé le charbon, la pasteurellose et la coccidiose, ne devront pas nécessairement être identifiés à l'intoxication par la fougère aigle. Il existe en effet, dans divers départements à sol non siliceux, chez les bovidés, des manifestations hémorragiques, non infectieuses, sur la nature desquelles il est difficile de se prononcer et qui ne sauraient être rapportées à l'absorption de la fougère puisqu'elle est totalement absente de ces régions. Il est permis de penser qu'il s'agit souvent, dans ces cas, de carences vitaminiques qui modifient la perméabilité capillaire et le mécanisme de la coagulation sanguine.

En résumé, on doit distinguer parmi les nombreuses affections hémorragiques des bovidés, fébriles ou non, une intoxication provoquée par la fougère aigle chez des animaux jeunes et généralement carencés. Cette intoxication végétale assez régulièrement mortelle ne s'observe pas uniquement chez les bovidés, elle se voit aussi chez le cheval, plus rarement chez le mouton. Expérimentalement, elle a été reproduite chez le porc, le rat, le lapin et le cobaye. Mais chez la plupart des espèces énumérées, sauf chez les bovidés et le porc, il est exceptionnel d'observer des signes hémorragiques qui sont remplacés par des signes nerveux qui peuvent d'ailleurs apparaître chez les bovidés. Ces faits tendent à montrer qu'il existe dans la fougère aigle, en dehors des tannins et de nombreuses autres substances, une antivitamine B^1 dont l'existence a déjà été reconnue par P. H. Weswig, A. M. Freed et J. R. Haag en conclusion d'expériences relatives à l'intoxication, de rats blancs, par la fougère aigle arrêtée ou empêchée par l'administration de thiamine. Chez les bovidés la neutralisation de l'action de la thiamine par l'antivitamine B^1 de la fougère ne semble pas pouvoir expliquer tous les accidents hémorragiques importants et généralement absents chez la plupart des autres espèces. Pour tenter

(1) J. Guilhon, H. Drieux et L. Julou. — Histologie du syndrome hémorragique des bovidés bretons. *C. R. Acad. Sciences*, 1950, 230, 1325.

d'en éclaircir le mécanisme il faut admettre d'autres carences, peut-être antérieures à l'absorption de la fougère (hypocalcémie, d'origines diverses) et aggravées par la consommation de la fougère qui peut annihiler l'activité bactérienne responsable de la production de vitamine K. De nouvelles expériences, sans doute fécondes, pour établir le rôle précis de certaines antivitamines sont aussi nécessaires pour préciser la pathogénie exacte de l'intoxication ptéridienne.

En conclusion, il existe en Bretagne et vraisemblablement dans les régions où croissent les fougères, une affection le plus souvent mortelle, qui se manifeste essentiellement chez les jeunes bovidés, plus ou moins carencés, par une température élevée et des signes hémorragiques simulant une maladie infectieuse.

Des faits anciens, des observations et des expériences récentes montrent qu'il s'agit d'une intoxication chronique et cumulative par la fougère aigle à laquelle nous avons donné le nom de *Ptéridisme* (1). Aucun traitement ne peut arrêter son évolution fatale, car lorsque les symptômes apparaissent, brutalement, il est trop tard pour intervenir, le drame est joué ; toutes les lésions acquises sont irréversibles ainsi que les processus qu'elles ont fait naître. Seule, la prophylaxie qui consiste à supprimer la fougère de l'alimentation et de la litière des jeunes bovidés, plus particulièrement les années de disette ou de difficile soudure fourragère, permettra d'empêcher les pertes importantes imputables à *Ptéris aquilina* et injustement attribuées à des affections bactériennes.

(*Ecole vétérinaire d'Alfort.*)

L'AVICULTURE ET L'ÉLEVAGE DES ANIMAUX DE BASSE-COUR AU MAROC (1950) (2)

M. Letard. — La première partie du travail relate l'action du service de l'élevage dans l'amélioration de la production avicole indigène. La poule marocaine très rustique, mais d'un faible poids : 1 kg. 400 chez le coq, 1 kilo chez la poule, a une chair médiocre. Etant essentiellement couveuse, elle ne pond guère plus de cent œufs par an ; encore s'agit-il des meilleurs sujets.

Dans le but d'améliorer cette production, la Station Avicole de Meknès a expérimenté plusieurs races pouvant être utilisées soit pures, soit par croisement. Après d'assez nombreux essais à l'aide de races diverses, le choix s'est porté sur les races « Rhode Island Red » et « Sussex herminée ». Ce sont là volailles à deux fins, d'un bon rendement, et qui, vu leur rusticité, semblent parfaitement aptes à être exploitées en pays chauds. Notre race Bourbonnaise, très proche de la Sussex herminée, paraît susceptbile d'être également choisie.

Jusqu'en 1936, la Station Avicole élevait les poussins et distribuait les jeunes sujets à l'âge de 3 mois, soit aux Membres des Syndicats d'Elevage du Maroc, soit en milieu marocain. Mais ce procédé a conduit à de grosses pertes en raison du changement de milieu. Aussi le Service de l'Elevage cède maintenant des œufs à couver, en attendant de pouvoir faire la cession du poussin d'un jour.

La Station Avicole envoie dans tous les centres du Maroc 25 à 30.000 œufs à couver par an, à l'aide d'emballages spéciaux donnant toute satisfaction. Les œufs de Sussex herminée sont les plus demandés par les

(1) J. Guilhon et L. Julou. — Considérations sur quelques syndromes hémorragiques des bovidés. *Bull. Acad. Vét.*, 1950, XXIII, 185-196.

(2) Publication du Service de l'Elevage du Maroc. Docteur-Vétérinaire Jean Vaysse, chef de Service.

Syndicats d'Elevage ; les Sociétés Indigènes de Prévoyance préfèrent les œufs de Rhode Island.

Des graphiques de ponte montrent que les productions sont très satisfaisantes.

Les parties suivantes de l'ouvrage constituent un petit manuel d'aviculture, traitant de l'œuf et des appareils d'incubation artificielle, du logement, des parquets, des méthodes de sélection, de l'âge, enfin de l'alimentation, à laquelle est consacré un chapitre particulièrement important.

Une partie étudie les autres hôtes de la basse-cour : canards, parmi lesquels la Station de Meknès utilise le canard de Rouen et le canard de Barbarie ; oies, dont le représentant choisi à Meknès est l'oie de Toulouse, de type agricole ; dindons ; pintades ; pigeons.

Un chapitre est réservé aux lapins (ethnologie et méthodes d'élevage).

L'ouvrage se termine par quelques considérations sur l'exportation. Le Maroc exporte, sur le marché européen, une quantité importante d'œufs, et parfois même de volailles vivantes ou mortes. Afin de mieux soutenir la concurrence étrangère, il a entrepris, depuis plusieurs années, l'amélioration et la normalisation commerciale des produits de l'aviculture.

Un court chapitre fait connaître la prophylaxie et le traitement des principales maladies contagieuses et parasitaires des animaux de basse-cour.

Cette intéressante publication montre les efforts faits au Maroc en faveur de l'aviculture, les résultats déjà obtenus dans cette branche de l'exploitation animale. Elle constitue, d'autre part, un mémento qui rendra de grands services aux aviculteurs marocains.

MANUEL DU CHEF DE STATION DE MONTE [1]

M. Letard. — Après une courte introduction indiquant les grandes lignes de l'organisation de l'élevage en Algérie, et plus particulièrement des dépôts de reproducteurs des espèces chevaline et asine, les premiers chapitres sont consacrés à l'exposé de l'organisation et du fonctionnement de la Station de Monte, c'est-à-dire de cette sorte d'unité administrative constituée pendant les quatre mois de la période de monte.

Mais la partie de beaucoup la plus développée de l'ouvrage traite des connaissances techniques que doit posséder le chef de station. Non seulement les données essentielles de l'extérieur du cheval sont exposées, mais aussi des notions d'anatomie et de physiologie qui permettent aux techniciens de remplir leur mission de façon plus éclairée, et certainement aussi avec beaucoup plus d'intérêt.

A l'heure où les activités des jeunes gens sont sollicitées, de façon si pressante, par le machinisme qui bénéficie du préjugé favorable de technicité, grâce à laquelle le travailleur a conscience de s'élever dans l'échelle sociale, il paraît opportun de souligner la somme importante de connaissances que doivent posséder eux aussi ces techniciens d'élevage que sont les chefs de station de monte. La diversité de ces connaissances, la difficulté de leur application dans l'organisme animal dont la complexité et la délicatesse sont si grandes que la machine créée par l'homme, quelles que soient sa science et son ingéniosité, reste en vérité chose sommaire, prouvent que les activités se rapportant à l'élevage sont bien dignes de solliciter les esprits avides de connaître, épris de nouveauté, et que ne rebutent pas les longs efforts indispensables à la maîtrise dans le métier choisi. Les chapitres de l'ouvrage relatifs à la zootechnie, à l'hygiène, aux

(1) Publication du Service de l'élevage de l'Algérie. Docteur-vétérinaire Jore d'Arces, chef de service.

maladies et affections du cheval et du baudet qu'un chef de station ne doit pas ignorer, soulignent le caractère essentiel de technicité attaché à la fonction au profit de laquelle ce manuel a été composé.

L'ouvrage est agrémenté d'une abondante et très satisfaisante illustration. En réalité, non seulement les chefs de station de monte, mais leurs subordonnés et beaucoup d'autres parmi ceux qui s'intéressent à l'élevage tireront grand bénéfice à le lire et même à le consulter souvent.

SEMAINE INTERNATIONALE DU CHATAIGNIER (5-17 septembre 1950)

M. Oudin, Inspecteur général des Eaux et Forêts, Directeur de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, *Correspondant.* — Le châtaignier présente, spécialement en Europe, une importance particulière à cause de la variété de ses produits.

Il est cultivé pour son fruit sur les sols et dans les régions les plus pauvres, ce qui lui donne une importance particulière dans l'économie rurale. C'est, également, une essence forestière intéressante par sa frugalité, par sa rapidité de croissance, par la possibilité d'utiliser rationnellement les produits qu'elle donne aux différents stades de son développement (échalas, piquets, perches, merrains, etc.), par la qualité de son bois. En Europe, le châtaignier se rencontre surtout en Italie, France, Espagne Yougoslavie, Suisse. Dans la plupart de ces régions, il dépérit d'une façon inquiétante.

Le manque de soins apporté aux châtaigneraies, la maladie de l'encre, due à un champignon *Phytophtora Cambivora,* ont causé depuis bien des années de sérieux ravages et voici que depuis quelques années l'*Endothia Parasitica* apparaît en Italie où il a déjà anéanti bien des hectares de châtaigneraies, et en Espagne. La France a échappé, jusqu'ici, à l'*Endothiose* mais, si chez nous le châtaignier en tant qu'arbre forestier ne semble pas en régression sensible, il en est tout autrement des châtaigneraies à fruits dont la surface depuis quelques soixante ans a diminué de plus de moitié.

Dans ces conditions, le Comité International de la F. A. O., dans sa séance du 14 avril 1950, a donné son accord de principe à l'organisation par la France d'une semaine internationale du Châtaignier en vue d'assurer des contacts entre techniciens et de permettre ensuite la constitution d'un groupe de travail international et peut-être ultérieurement d'une Commission Internationale du Châtaignier qui fonctionnerait dans des conditions analogues à celles du « Peuplier ».

Les réunions ont eu lieu du 5 au 17 septembre. Une vingtaine de techniciens étrangers (forestiers, phytopathologistes, entomologistes, généticiens, spécialistes des extraits tannants) venant d'Allemagne, de Bulgarie, d'Espagne, des Etats-Unis, d'Italie, de Suisse et une centaine de techniciens français ainsi que M. Leloup, Directeur général de la Division des Forêts de la F. A. O. et M. Fontaine, du bureau européen du bois, à Genève, y ont participé.

L'organisation générale a été la suivante :

Le 5 septembre, réunion des congressistes à Paris où ils ont été reçus par M. du Vignaux, Directeur général des Eaux et Forêts. Après les souhaits de bienvenue traditionnels, un exposé d'ensemble sur la culture du châtaignier en France, comme arbre à fruits et comme arbre forestier et un commentaire général sur le programme du voyage d'études, ont été présentés.

Le 6 septembre, départ en autocar pour un périple de plus de 2.000 kilomètres, suivant l'itinéraire général : Fontainebleau, Lyon, Saint-Marcellin, Valence, Saint-Agrève, Privas, Vesseaux, Aubenas, Vals, Saint-Jean-du-Gard, Florac, Aurillac, Neuvic, Brive, Condat, Pompadour, Uzerches, Nogent-sur-Vernisson, Paris.

Sur ce long trajet, les divers aspects de la culture du châtaignier, les variétés de fruits, les ateliers ou les usines d'utilisation et de transformation des produits, en passant des marrons glacés aux échalas, aux merrains, aux extraits tannants et à la pâte à papier, ont été montrés aux congressistes. Des personnalités locales ont apporté une documentation sur les problèmes techniques de culture, de lutte contre les maladies, sur l'aspect économique et social de la culture et du commerce de la châtaigne, sur les recherches entreprises pour essayer de constituer des races résistantes aux maladies, sur les méthodes de reproduction végétative...

Ces derniers travaux sont effectués à Brive dans les pépinières de la Société de reboisement en châtaigniers sous la direction de M. Schad, Directeur de la Station de Recherches Agronomiques de Clermont-Ferrand et avec le concours de la Station de Recherches forestières.

Le 16 septembre, les congressistes se réunissaient à nouveau à Paris sous la présidence de M. le Directeur général du Vignaux. Diverses communications étaient présentées par les délégués américains, espagnols, italiens, suisses, par M. Trouvelot sur les insectes, M. Darpoux sur l'*Endothia*. Puis les résolutions suivantes ont été prises à l'unanimité : création d'un groupe international du châtaignier pour l'étude en commun des divers problèmes exposés au cours de ces tournées, sous la présidence de M. Oudin (Nancy) assisté de M. Biraghi (Florence) comme vice-président, le secrétariat étant assuré par M. Fontaine, Bureau Forestier de la F. A. O. à Genève. Désignation d'un rapporteur général (M. Fischer, Zurich) et d'un rapporteur général adjoint (M. Millischer, Nancy).

Les participants ont, en outre, suggéré de faire porter les premières études sur les points suivants :

— établissement d'une carte de répartition du châtaignier avec indication des zones de dépérissement.

— étude de l'écologie du châtaignier, détermination, en fonction des conditions économiques et sociales, des régions où sa culture est nécessaire et doit être assurée ;

— lutte contre les parasites ;

— études génétiques pour la constitution de types résistant aux maladies, de variétés riches en tannants ;

— utilisation des produits, conservation des châtaignes.

Un voyage d'études destiné à poursuivre l'œuvre commencée a été envisagé en octobre 1951 en Italie et en Suisse (Tessin) et dès maintenant des échanges de châtaignes et de plants avec les Stations de Recherches étrangères sont en cours.

SÉANCE DU 20 DÉCEMBRE 1950

Présidence de M. Louis TARDY et de M. PRÉAUD

FÉLICITATIONS A M. TARDY

M. le Secrétaire perpétuel. — Mes chers Confrères, le *Journal Officiel* du 16 décembre a publié le décret suivant : Par décret en date du 6 décembre 1950 pris en Conseil des Ministres sur la proposition du Président du Conseil et du Ministre de l'Agriculture, a été promu dans l'ordre de la Légion d'honneur : AU GRADE DE GRAND-CROIX, M. Tardy, Louis, Président de l'Académie d'Agriculture, Président de la Fédération Nationale du Crédit Agricole, cinquante-cinq ans de pratique professionnelle et de services militaires.

Une fois encore, je suis certain d'être l'interprète des membres de l'Académie Nationale d'Agriculture de France en adressant à notre Président nos très vives félicitations pour sa récente promotion à la dignité de *Grand-Croix*, la plus haute distinction qui puisse être accordée dans l'ordre de la Légion d'honneur.

M. le Président. — Je remercie bien vivement M. le Secrétaire perpétuel des félicitations qu'il vient de m'adresser et auxquelles je suis tout particulièrement sensible, ainsi qu'aux témoignages de sympathie de mes confrères.

L'honneur qui m'est fait par la haute distinction qui vient de m'être accordée par le Gouvernement de la République Française dépasse certainement ma personne et s'adresse aussi aux associations agricoles que j'ai pu contribuer à organiser et à développer, ainsi qu'à l'Académie d'Agriculture.

Je prie encore M. H. Hitier et mes confrères d'agréer l'expression de ma très sincère gratitude et de mon affectueux dévouement, ainsi que mes vœux les meilleurs pour la nouvelle année.

CORRESPONDANCE

M. Roland MASPÉTIOL écrit à l'Académie pour poser sa candidature à la place de membre titulaire déclarée vacante dans la section d'Economie Statistique et Législation agricole.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les publications adressées à l'Académie, la suite des belles études de M. Kuhnholtz-Lordat : *Essai d'harmonisation entre la carte de la végétation et celles des terres et des sols.*

Notre confrère M. H. Noilhan, Correspondant, fait hommage à l'Académie de la judicieuse étude qu'il vient de publier à la Librairie agricole : *Les Agriculteurs sont-ils des gaspilleurs de main-d'œuvre?* Une enquête de l'Institut des Hautes Etudes agraires.

M. A. Vialle, Ingénieur principal des Services Agricoles des Basses-Pyrénées fait hommage à l'Académie du rapport établi pour le 4e Concours de ponte fonctionnant en Basses-Pyrénées et qui a pour but de mettre en comparaison les meilleurs sujets des différentes races de poules au point de vue de leur aptitude à la production des œufs.

NOTICE NÉCROLOGIQUE DE MR. L. O. HOWARD

M. Vayssière. — Le 1er mai 1950, s'éteignait à 93 ans, dans la villa où il s'était retiré à Brouxville (N. Y.), notre éminent collègue Leland Ossian Howard, dont le nom s'identifie étroitement avec le développement de l'Entomologie appliquée aux Etats-Unis durant les soixante dernières années. On peut dire qu'il marqua cette science de son empreinte et son action fut telle que tous les pays en bénéficièrent, la France tout spécialement avec P. Marchal et son école.

L. O. Howard était né le 11 juin 1857 à Rockford (Illinois). Après de solides études entomologiques à la Cornell University, auprès de Maîtres tels que J. H. Comstock, S. H. Agassiz, et enfin C. V. Riley, il fut choisi comme assistant, en 1878, par ce dernier qui était lui-même chargé des fonctions d'entomologiste du Département de l'Agriculture à Washington. Ainsi commença une carrière officielle qui se poursuivit pendant quarante-neuf ans et qui paraît correspondre à la période d'épanouissement de l'entomologie économique américaine. En 1894, L. O. Howard succédait à son Maître à la tête de la Division d'Entomologie. Il avait alors à sa disposition un budget annuel de $ 30.000 ; lorsqu'il se retira trente-trois ans plus tard, en 1924, la Division d'Entomologie avait été élevée au rang de Bureau et son budget atteignait $ 30.000.000. C'est dire l'importance qu'il avait su faire reconnaître aux insectes dans la vie économique de son pays !

P. Marchal, légitimant le choix fait en 1894 écrivait (1) : « Aucun ne pouvait présenter, à un plus haut degré, pour assumer de telles fonctions, les aptitudes naturelles et les qualités résultant de l'expérience acquise. Le monde savant avait déjà pu, à cette époque, apprécier ses remarquables recherches sur les Hyménoptères parasites et, en particulier, sur les parasites des Coccides ; en outre, par la constante collaboration qu'il avait donnée à Riley, soit dans son œuvre scientifique, soit dans les parties administrative et exécutive de ses fonctions, il avait fourni la preuve de sa féconde énergie. Depuis qu'il a été nommé directeur, Howard a imprimé au Service entomologique la plus grande activité dans toutes les directions où il était susceptible de se développer. En créant un vaste réseau de Stations rurales (Field Stations, actuellement au nombre de 35) et en les plaçant sous la direction de jeunes savants formés à son école, il a pu aborder, dans les meilleures conditions de succès, l'étude de toutes les questions relatives à la lutte contre les insectes nuisibles sur toute l'étendue du territoire.

« Ayant à cœur de maintenir tout le domaine de la Science Entomologique appliquée dans le ressort du Bureau d'Entomologie, Howard s'est attaché à créer une organisation capable de conduire la lutte, non seulement contre les ravageurs des cultures, mais encore contre les insectes qui transmettent des maladies à l'homme et aux animaux domestiques. Et c'est ainsi que, tandis qu'en Europe on démembre souvent l'Entomologie appliquée entre différents services, pour associer ses tronçons avec

(1) P. Marchal. — Les Sciences biologiques appliquées à l'agriculture et la lutte contre les ennemis des plantes aux Etats-Unis. *Annales du Service des Epiphyties*, 1914, III, 55.

la Cryptogamie sous le nom de Phytopathologie, ou avec la Médecine sous le nom de Parasitologie, en Amérique elle forme, par contre, une science unique, homogène, autonome, ayant son centre au Bureau d'Entomologie de Washington. Par ses travaux sur les Moustiques qui propagent la malaria et la fièvre jaune, par son livre sur la Mouche domestique qui dissémine les germes de la fièvre typhoïde et de tant d'autres maladies, Howard a apporté, d'ailleurs, une magnifique contribution personnelle au progrès de nos connaissances sur les agents de transmission des plus grands fléaux de l'humanité, tandis que les recherches de ses collaborateurs sur les Tiques et la fièvre du Texas ont grandement contribué aux progrès nécessaires pour combattre la plus redoutable maladie parasitaire du bétail dans l'Amérique du Nord.

« Par ses voyages à l'étranger, par ses relations avec les savants de divers Pays européens, par les campagnes qu'il organisa en Europe et au Japon pour se procurer les parasites du « Gipsy Moth » et de divers insectes nuisibles aux cultures, Howard montra, enfin, tout l'intérêt qu'il y a, au point de vue de la solution que soulève l'Entomologie appliquée, à porter l'action de cette science sur le terrain international et il contribua, pour une très large part, au grand mouvement qui, dans le monde entier, a mis depuis quelques années au premier plan des préoccupations des agronomes la défense des cultures contre leurs ennemis. »

Nous devons à la plume de L. O. Howard plus de 800 publications dont certaines furent traduites en français, telle *La menace des insectes* (1935).

Notre savant collègue avait été nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1923 et élevé au grade d'Officier en 1929 ; il était également Officier du Mérite Agricole. En mars 1904, il avait été élu membre associé étranger de la Société Nationale d'Agriculture (Académie d'Agriculture de France) et il était membre honoraire de la Société Entomologique de France depuis 1905.

CHIMIE NUCLÉAIRE

M. Javillier. — De la part de M. René Renault qui, il y a peu de temps encore, donnait d'excellentes conférences à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, j'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie de son ouvrage *Chimie nucléaire.*

C'est une science jeune que la *Chimie nucléaire,* mais qui a vraiment révolutionné notre pensée scientifique et qui, déjà, connaît d'importantes réalisations industrielles, dont nous espérons qu'elles finiront par se canaliser vers le seul Bien des Hommes.

M. Renault rappelle dans ses premiers chapitres les notions fondamentales de l'atomistique et les bases qu'elles trouvent dans les nouvelles conceptions de la mécanique.

Il nous introduit ensuite dans la connaissance des divers atomes et des corpuscules qui les constituent, dans celle du noyau atomique et de sa structure, sur laquelle planent encore bien des inconnues.

Vient alors l'étude de la radio-activité, des transmutations, de la radio-activité artificielle, ce qui nous achemine vers une certaine conception de la constitution nucléaire.

Viennent alors les applications en chimie, en thérapeutique, en biologie. Ai-je besoin de dire que c'est par là que la *Chimie nucléaire* intéresse le plus directement l'agronome ? Les éléments marqués, les radio-éléments isotopes de ceux qui entrent dans la constitution des organismes, ont rendu dès maintenant des services signalés dans l'étude de la physiologie végétale et animale.

Les agronomes ne sauraient se désintéresser de ces techniques nouvelles qui leur permettront de suivre des phénomènes qui leur importent

au premier chef : la fixation des éléments, leur évolution, la synthèse chlorophyllienne, l'utilisation du calcium, la lactation, etc.

L'emploi des engrais, la constitution des régimes des animaux subiront quelque jour l'effet des enquêtes menées avec ces moyens nouveaux.

Il n'est plus permis à des agronomes éclairés de n'être pas au courant de pareilles voies de recherche et de leurs bases théoriques.

L'ouvrage de M. R. Renault se termine par un tableau original et parfaitement à jour des noyaux atomiques, avec mention de leur origine et de leurs propriétés.

L'ouvrage est présenté au lecteur par une préface de M. Maurice de Broglie. Je ne saurais que suivre cet éminent Maître en recommandant l'étude de ce livre à tous les esprits acquis au progrès.

JEUNES PAYSANS FACE A L'AVENIR

M. Adrien Toussaint. — Le problème des jeunes paysans a toujours été à l'ordre du jour des préoccupations du monde rural, mais jamais peut-être avec autant d'acuité que dans notre période troublée.

Sans cesse il se pose à l'attention des légistes, des économistes ou des sociologues, lorsqu'ils étudient les questions agricoles, que ce soit notamment le statut du fermage et du métayage, le régime de la sécurité sociale, l'habitat rural ou l'établissement des nouveaux foyers.

Sans doute les jeunes en ont-ils la prescience. Il leur suffit de jeter les regards autour d'eux et d'observer leurs voisins pour se rendre compte des difficultés qui les attendent et des responsabilités qu'ils encourront.

Nous ne saurions donc trop féliciter les professeurs de l'enseignement agricole supérieur, aussi bien public que libre, qui se sont penchés sur leur détresse et essaient de les soulager.

Tel a été M. Petit-Laurent, professeur à l'école d'Angers, qui, dans un livre récent, sous le titre *Jeunes paysans face à l'avenir*, a, avec un talent incontestable, tenté de faire la synthèse d'un cours d'apprentissage rural, susceptible de rendre les plus grands services aux jeunes gens, intelligents et travailleurs, cherchant péniblement la voie qu'ils doivent suivre.

Dans cette brochure qu'il a offerte à l'Académie d'Agriculture, l'auteur a étudié, tout d'abord, la structure familiale au sein de laquelle va vivre le jeune paysan, et il a eu l'ingénieuse pensée de citer des extraits des auteurs illustres qui ont mis en relief l'honneur du nom, la communauté familiale, puis le patrimoine de celle-ci.

« Nos familles et nos maisons » a-t-il intitulé sa première partie, car c'est sur la famille que s'établit solidement le domaine exploité et il étudie quel doit être son minimum vital, ses réflexes aux heures difficiles, son rôle dans les associations familiales, son action dans le domaine éducatif et scolaire et les moyens financiers accrus, pour y remplir son rôle, grâce aux allocations familiales.

La maison, d'ailleurs, doit être le lieu d'épanouissement de la famille paysanne.

Dans une deuxième partie, dénommée « Nos métiers », l'auteur étudie spécialement l'ensemble du régime social et économique dans lequel se développent les activités paysannes, le rôle respectif de la nature, de la technique, du capital et du travail dans la productivité, celui de l'Etat, des groupements collectifs et de l'individu dans l'organisation de la profession.

Enfin, dans une troisième partie, il envisage l'importance et l'emprise sur nos âmes de nos villages et de notre patrie.

En entremêlant les citations dont j'ai parlé plus haut avec des notes juridiques très poussées et des aperçus philosophiques intéressants, le distingué professeur a rédigé un véritable dictionnaire de toutes les notions dont doivent s'inspirer les jeunes paysans.

S'entraider, s'unir, former équipe, tel, semble-t-il, a été son dernier conseil à ces jeunes. Nous avons trop souvent soutenu la même thèse pour ne pas le féliciter hautement du talent avec lequel il a su brosser un tableau aussi complet des difficultés qui les attendent. « En route vers les responsabilités dans la famille, dans la commune, dans la profession, dans la nation », conclut-il. Si nos Ecoles Supérieures d'Agriculture savent remplir ce programme de formation, elles auront bien mérité du pays.

SUR L'APPRÉCIATION AU LABORATOIRE DU NIVEAU PHOSPHORIQUE DES SOLS

MM. Albert Demolon et Pierre Boischot, *Correspondant.* — Depuis fort longtemps on discute sur les mérites comparés des diverses méthodes de laboratoire destinées à prévoir la réponse des cultures à un apport d'éléments fertilisants, c'est-à-dire à fixer la fumure. Le nombre de ces méthodes s'est accru considérablement sans qu'aucune se soit imposée par une supériorité réelle. Elle diffèrent suivant les pays et les laboratoires, et aucune n'a le caractère international. Pour l'acide phosphorique, par exemple, la situation se présente comme suit :

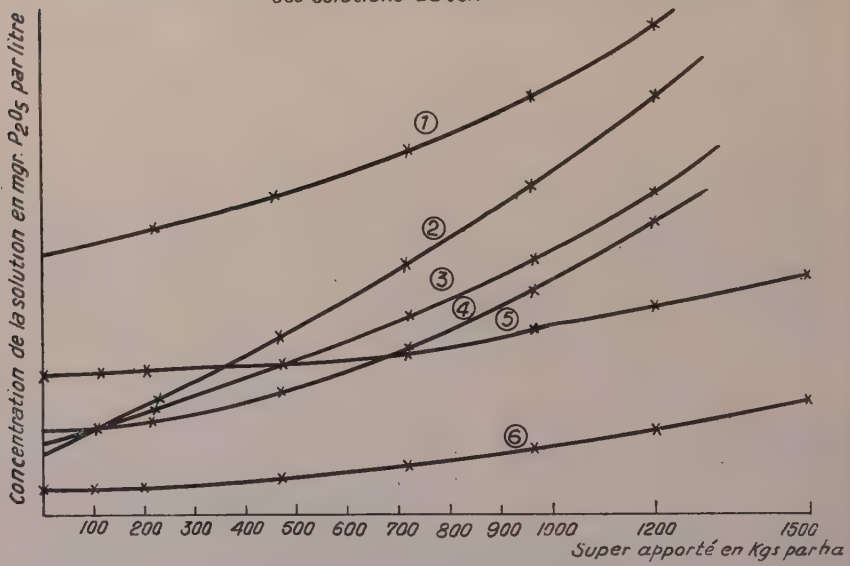
	Réactif utilisé
Grande-Bretagne, France, Pays-Bas..	acide citrique 1 % (pH : 2,1)
Suède	réactif au lactate d'Egner
Belgique	acide citrique et réactif d'Egner
Suisse	eau saturée de CO_2
Danemark	acide nitrique dilué (pH : 2,5)
Etats-Unis	SO_4H_2 0,002N + $SO_4(NH^4)^2$, (pH = 3,0) Truog
Allemagne	$(CO^3H)^2Mg$ + CO^2(pH = 6,5) Dreyspring.
Italie	extraction à l'eau après addition de quantités croissantes de phosphate monocalcique (Tommasi et Marimpietri)

La comparaison de ces méthodes appliquées à une série de sols de types différents, compte tenu des limites variables adoptées dans l'interprétation, montre qu'elles ne les classent pas de la même façon et qu'il n'est pas possible d'unifier les résultats. Il n'en demeure pas moins que chacune d'elles, appliquée à des sols de même type, est capable de les différencier en ce qui conercne leurs réserves phosphoriques et de fournir à cet égard une indication utile. Mais il ne paraît pas qu'un même réactif puisse convenir également à tous les sols, qu'ils soient acides, neutres ou calcaires, étant donné qu'ils se comportent de façon différente au point de vue des formes sous lesquelles l'acide phosphorique s'y rencontre. C'est ainsi que le réactif citrique que nous utilisons en France ne se montre satisfaisant que dans nos sols voisins de la neutralité.

En définitive, ce qui importe pour l'application c'est la confrontation des indications du laboratoire avec la réponse des cultures au champ. A ce point de vue on ne peut s'attendre à une corrélation étroite et constante entre les réserves ainsi évaluées et leur absorption. En effet l'alimentation de la plante est fonction du caractère humide ou sec des saisons. La distribution de l'eau dans le sol a tout d'abord un rôle capital dans le mode de développement du système radiculaire ; mais il est une autre considération sur laquelle nous appellerons l'attention.

Le sol est un milieu *discontinu* souvent dépourvu d'eau mobile au cours de la végétation et peu favorable à la diffusion. Les colloïdes argileux contribuent à y ralentir considérablement la mobilité ionique. Il en résulte que la concentration des solutions, notamment après un apport d'engrais, n'est pas uniforme dans toute sa masse. Nous avons recherché (1), comment elle varie quand on fait croître la quantité de P^2O^5 appliqué sous forme de superphosphate. Le graphique ci-après montre que pour

Influence de doses croissantes de superphosphate sur la concentration des solutions du sol.



① *Terre sablohumifère du Finistère* P_2O_5 *ass. 0,36 ‰*
② *Sol de limon (S. et O.) Argile 15 %* P_2O_5 *ass. 0.18 ‰*
③ *Terre argilocalcaire (Somme) Argile 14 %* P_2O_5 *ass. 0,83 ‰*
④ *Sol de limon (Somme) Argile 14 %* P_2O_5 *ass. 0,14 ‰*
⑤ *Terre rouge (Var) Argile 40 %* P_2O_5 *ass. 1,8 ‰*
⑥ *Sous-sol du ② Argile 27 %* P_2O_5 *ass. 0,04 ‰*

obtenir une concentration de 1 milligramme par litre (2), correspondant au maximum d'effet sur la croissance en solution constamment renouvelée, il faudrait apporter dans les sols argileux pauvres, à pouvoir de fixation élevé, des quantités d'engrais bien supérieures à celles assurant effective-

(1) Avec la collaboration technique de M^lle G Sylvestre.

(2) Dans un sol dépourvu de pouvoir fixateur et d'humidité moyenne ce résultat serait atteint par un apport de 30 à 40 kg. /ha. de P^2O^5. A Versailles une parcelle laissée nue et recevant annuellement 750 kilogrammes par hectares de P^2O^5 sous forme de phosphate diammonique depuis 1930 a atteint actuellement sa capacité de fixation avec une teneur en P^2O^5 assimilable de 1,33 p. 1.000. Ce fait est en rapport avec la décalcification (pH : 5,3). Il ne s'observe pas pour le superphosphate appliqué à la dose de 1.000 kilogrammes par hectare (150 kg. P^2O^5).

ment le maximum de rendement au champ. Dans de tels sols une dose de 4 à 500 kg. /ha. n'a, du fait de la fixation, qu'un effet négligeable sur les concentrations observées. L'efficacité de cet apport est imputable à l'existence au voisinage immédiat des particules terreuses de solutions plus concentrées que celles extraites du sol au laboratoire (1).

L'hétérogénéité de ces solutions s'accentue avec possibilité d'avantage dans les cas où les engrais sont granulés ou localisés ; elle diminue s'il y a lessivage du sol au cours d'hivers pluvieux, mais elle s'exagère lorsque l'humidité s'abaisse au-dessous de la capacité de rétention du sol, comme c'est généralement le cas au cours de la période de végétation. Or les méthodes chimiques dans lesquelles la terre est soumise à l'action d'un réactif aqueux *quel qu'il soit*, détruisent la structure discontinue et l'hétérogénéité propres au sol en place. Elles ne peuvent prétendre qu'à la détermination du *stock* d'un élément sous une forme plus ou moins labile considérée comme assimilable.

Il ne faut pas s'attendre à une corrélation étroite et constante entre les réserves ainsi évaluées et leur utilisation par la plante. Ces deux notions ne doivent être ni confondues ni opposées. La première traduit un *niveau nutritif moyen*, un *potentiel* auquel peut correspondre une intensité variable. La seconde (2) fait intervenir les conditions de milieu influençant l'alimentation de la plante.

En ce qui concerne l'appréciation du besoin en un élément fertilisant, il faut voir dans l'analyse du sol un test dont la signification pratique dépend du degré de probabilité tiré de la confrontation des indications analytiques avec celles fournies par l'expérience culturale répétée ; si ce degré est suffisamment élevé (3) elle fournit une indication utile, mais on ne peut en attendre, pour la fixation de la fumure la plus avantageuse, une précision et une fidélité systématiques. L'analyse de la plante, particulièrement recommandable dans le cas des cultures pérennes (vigne, canne à sucre, arbres fruitiers), laisse également une marge d'indétermination, car son alimentation dans un même sol varie notablement suivant le caractère sec ou humide des saisons (4). Les discordances observées entre les diverses méthodes disparaissent pour les sols nettement riches ou pauvres. Dans l'intervalle l'interprétation des résultats analytiques relève des conditions locales et son degré de certitude est moindre.

Ces considérations autorisent à penser que les efforts faits pour découvrir un réactif *unique* d'une valeur générale sont condamnés à demeurer vains. Compte tenu des réserves de principe que nous avons formulées, il n'en demeure pas moins que les diverses méthodes d'analyse du sol actuellement utilisées, bien que perfectibles, apportent à l'agronome averti un précieux élément de diagnostic. Elles ont permis d'attirer l'attention sur la proportion élevée de sols déficients en acide phosphorique. Elles peuvent être améliorées sur deux points : 1° dans les sols minéraux de pH inférieur à 5-0 il faut éviter un réactif acide entraînant la reversibilité de P^2O^5 mobilisé en présence des sels de fer ; 2° pour les sols calcaires il convient de ne pas attaquer les grains de carbonate de chaux. Dans l'un et l'autre cas un citrate alcalin paraît préférable à l'acide citrique. Enfin il y a lieu de tenir compte du pouvoir fixateur du sol lié à sa teneur en colloïdes argileux.

(1) A rapprocher les observations de Barbier, Chabannes et Marquis. — *Plant and Soil*, 1948, n° 1, 14.

(2) L. Maume et J. Dulac. — *C. R. Acad. Sci.*, 1949, t. 228, 945.

(3) Il peut dépasser 80 p. 100 dans une classification des sols en 3 catégories : riches moyennement pourvus, pauvres.

(4) P. J. J. Franc de Ferrière. — *C. R. Acad. Sci.*, 1949, t. 228, 1376 et *C. R. Acad. Agric.*, 1949, t. XXXV, 407.

ÉTAT ACTUEL DES RECHERCHES SUR LES HANNETONS ET LES VERS BLANCS

M. Régnier, *Correspondant.* — Chargé en liaison étroite avec mon collègue B. Trouvelot par la direction de l'Institut National de la Recherche Agronomique (1) de la coordination des recherches sur le Hanneton commun (*M. melolontha* L.) auxquelles collaborent étroitement quatre laboratoires : la Station Centrale de Zoologie de Versailles, le Laboratoire de Phytopharmacie, la Station Zoologique de Colmar et notre Station, je pense nécessaire de faire le point sur les connaissances fondamentales acquises au cours de ces dernières années et à la lumière des grandes opérations (2) dont nous avons été les promoteurs et dont nous avons assumé la partie scientifique et les contrôles, d'en dégager les enseignements essentiels pour lutter efficacement contre un des fléaux les plus graves de notre agriculture.

Recherches biologiques

Commencées avant la guerre et intensifiées depuis 1946 grâce au renforcement du personnel et à la création de laboratoires de campagne et au concours de l'Institut technique de la Betterave, les recherches biologiques ont porté sur le déclenchement des vols, l'alimentation et les déplacements des insectes, le déterminisme de la ponte et le développement des œufs, sur l'évolution des larves en fonction des cultures ainsi que la nymphose et la diapause imaginale.

Parallèlement, des études sont poursuivies en laboratoire par deux de mes collaborateurs, M. Bernard Hurpin et M^me^ Ricou, sur l'anatomie et la physiologie de l'insecte et du ver blanc, ainsi que sur le parasitisme et les techniques d'élevage (3).

Ces différents travaux feront très prochainement l'objet de notes et d'études détaillées sous la signature de ceux qui les ont conduites ; nous ne considérerons ici que les éléments essentiels résultant du travail en équipe qui ont une grande importance pour l'application du hannetonnage chimique et la lutte contre les vers blancs.

1° *Détermination des lieux de sortie.* — La carte nationale de répartition des régimes I, II et III se précise, grâce aux enquêtes effectuées par les agents du Service de Protection des Végétaux et des Services Agricoles. Il se confirme que le régime II (1949-1952-1955) est le régime dominant et affecte les régions de grande culture à l'exception de la région betteravière du Beauvaisis et du Clermontois dans l'Oise, d'une partie de la Beauce à l'Est de Chartres, soumises au régime I (1948-1951-1954), et que le régime III (1947-1950-1953) est le moins répandu, puisqu'il n'affecte pratiquement que le Haut-Rhin où eut lieu cette année une opération Hanneton, une partie de l'Ille-et-Vilaine et des Deux-Sèvres. A cet égard, l'enquête effectuée en 1947 sur les dégâts en culture betteravière par l'Institut technique de la Betterave (4) a été significative et a permis de constater que depuis 1919 les années déficitaires étaient généralement les années qui suivaient celles des grands vols de hannetons : la diminution du rendement moyen est de l'ordre de 5 à 6 tonnes à l'hectare, exception faite de l'année 1950, pour des raisons que nous analyserons plus loin et que nous avions indiquées un an plus tôt.

Une autre constatation ressort de nos enquêtes : là où il n'y a pas de très grandes sorties tous les trois ans, des sorties peuvent se produire chaque année comme c'est le cas dans la vallée du Rhône (observation Nepveu) ; c'est ce qui se passe également aux frontières des zones à régime différent. Ces sorties sont normalement sans incidences notables pour les cultures.

2° *Prévision de l'importance des sorties.* — Il est possible, grâce à la méthode des sondages, de se rendre compte approximativement à l'avance de l'importance des sorties. Cette méthode, déjà utilisée l'an dernier en Alsace par notre collègue Couturier, a pris un développement très important en 1950 dans l'Oise, où nous attendons dans la zone I en 1951 des vols massifs de hannetons. Elle consiste à faire dans les prairies et les luzernières des trous d'un demi à un mètre carré, à raison d'une dizaine à l'hectare, entre juillet et septembre. Elle est incontestablement supérieure et nettement plus précise que celle qui consiste à suivre les labours profonds à l'automne précédant les sorties, et qui nous avait permis cependant dès 1945 de déterminer à l'avance les points où nous aurions à travailler. Jusqu'ici nos prévisions s'étant avérées exactes, nous sommes en droit de penser qu'il en sera de même pour les opérations à venir.

Dans l'Oise, où la zone soumise au régime I comporte une centaine de communes entre l'Ouest de Beauvais et Estrées-Saint-Denis, au Nord de la vallée du Thérain, les sondages, conduits par notre collaborateur Pierre Joary, ont montré que dans le seul secteur de Bresles (20 communes) les sorties seraient au minimum de l'ordre de 1 à 7 millions et demi par commune en ne tenant compte que des hannetons se trouvant dans les luzernes et les prairies, or comme celles-ci ne représentent que 15 p. 100 environ des terres cultivées, c'est donc à une sortie de près de 100 millions de hannetons qu'il faut s'attendre dans ce secteur, si aucune incidence biologique n'intervient d'ici le printemps pour en diminuer le nombre. Dans le secteur d'Abbeville-Saint-Lucien, la proportion est encore plus forte, puisque nous y relevons des chiffres de l'ordre de 6, 7, 8 et 9 millions par commune. Dans le secteur de Froères, la moitié des communes (Blincourt, Breuil-le-Sec, Choisy-la-Victoire, Epineuse, Saint-Martin-Longueau) sont moins touchées, mais par contre on relève le chiffre de 9 millions et demi à Bailleul-le-Soc. Dans le secteur de Saint-Just, à Thieux, on atteint les 10 millions, et à Wavignies près de 11 millions.

La mise à l'épreuve en 1950 sur le plan agricole de la méthode d'évaluation des sorties probables de Hannetons par des sondages systématiques doit marquer une date dans l'évolution des techniques.

3° *Date des sorties printanières.* — On sait depuis longtemps que l'insecte parfait est formé avant l'automne et que la diapause imaginale se termine vers la fin mars ; on était moins fixé sur les conditions dans lesquelles s'effectuent les sorties ; celles-ci se déclenchent dès que la température du sol dépasse +10° et sont en corrélation d'autant plus étroite avec l'élévation de la température que celle-ci est plus rapide, les grands vols correspondent toujours aux premières chaleurs printanières. C'est ce qu'a démontré l'utilisation des filets sur le sol, employés en 1949 et avec une technique améliorée en 1950 dans le Haut-Rhin (emploi de filets de 15 mètres groupés par 4).

En Haute-Normandie, dans la région parisienne et en Picardie, le déclenchement se produit généralement entre le 20 et le 30 avril, exceptionnellement plus tôt ou plus tard. Nous avons noté les dates suivantes : en 1940 : 27 avril ; en 1943 : 20 avril ; en 1946 : 21 avril; en 1948 (Régime I) : 23 avril ; en 1949 (Régime II) : 15 avril. En Alsace en 1950, les grandes sorties ont eu lieu le 30 avril et les 5, 6 et 9 mai (Régime III), alors que dans les Vosges en 1949 (Régime II) les Hannetons sont sortis sensiblement à la même époque que dans le Vexin normand.

On peut donc dire que la date d'alerte se place à la mi-avril, et que tout le dispositif de lutte doit être en place à ce moment-là. En raison, nous le verrons plus loin, de la nécessité de traiter dans un délai très court, il faut prévoir un matériel puissant et une quantité importante de produit.

4° *Activité des Hannetons.* — Il y a lieu de distinguer dans l'activité des Hannetons quatre phases: les vols de sortie, la phase de première alimentation, la phase de dispersion, les vols de ponte. Ces points ont pu être

nettement précisés grâce à nos laboratoires de campagne, et en particulier par mon assistant B. Hurpin, qui, tant à La Neuville-en-Hez (Oise) en 1948, qu'à Saint-Saëns (Seine-Inférieure) en 1949 et à Dannemarie (Haut-Rhin) en 1950, a étudié avec beaucoup de soin l'activité des insectes (5).

a) Dès leur sortie, les Hannetons s'envolent en direction des bois, sur les arbres isolés ou en rideaux, dont la silhouette se détache au crépuscule sur la ligne d'horizon : les écrans forestiers et les boqueteaux et garennes situés au milieu des plaines de grande culture exercent sur eux une attraction très nette, alors qu'au début tout au moins, les lisières des massifs forestiers sont peu ou pas attaquées. Cette observation est d'une grande importance pratique, 50 p. 100 des Hannetons sortant dans les trois premiers jours, si la température reste élevée ; nous sommes persuadés que si l'on attaquait immédiatement les premières concentrations, on limiterait beaucoup les dépenses de traitement et on arriverait à protéger des zones étendues de cultures : nous espérons pouvoir le démontrer au cours des prochaines opérations.

Si les grands vols se déclenchent le soir à la tombée de la nuit quand la luminosité est inférieure à 50 lux, il y a également des sorties pendant le jour, et notamment dans la matinée, comme l'ont prouvé les contrôles sous filets, mais beaucoup d'insectes restent dans l'herbe.

L'orientation des premiers vols n'est pas influencée par l'alimentation, les bois visités pouvant ne renfermer que des essences non préférentielles, tels que orme, frêne, tilleul, acacia, sureau, fusain ; mais dans ce cas les Hannetons s'y maintiennent peu de temps.

b) Au cours de la phase qui suit, les insectes s'alimentent et s'accouplent. Leur voracité est telle qu'ils arrivent à dépouiller un arbre en moins de quarante-huit heures. Ils recherchent alors les essences préférentielles sur les lisières forestières et les bois en saillie (chêne, hêtre, sycomore, érable, marronnier, prunier, mirabellier (Lorraine), charme, bouleau, peupliers à foliaison tardive, châtaignier et éventuellement mélèze) ; noisetier, saule, merisier, cerisier sont moins touchés.

L'ordre dans lequel ces essences sont attaquées est en relation étroite avec la contexture du feuillage. La préférence marquée des hannetons pour les chênes tient à ce que le débourrement de ceux-ci coïncide généralement avec l'époque des grands vols.

L'activité est intense au crépuscule, et suivie d'un engourdissement nocturne, à la faveur duquel, on le sait, se pratiquait jadis au petit jour le hannetonnage. Mais les Hannetons sont également très actifs dans les heures chaudes de la journée, entre 11 heures et 15 heures, au cours desquelles les mâles recherchent les femelles.

La durée de cette seconde phase est liée étroitement aux ressources alimentaires que les insectes trouvent sur place, elle dépasse rarement une dizaine de jours. Il convient de la mettre à profit pour traiter les points de concentration.

c) La phase de dispersion, déterminée par la recherche de nouvelles sources alimentaires et surtout d'arbres nouvellement débourrés, coïncide normalement avec la ponte (vols vers les champs) ; elle complique singulièrement la lutte et risque de la rendre en partie inopérante.

d) Les vols de ponte commencent dix à vingt jours après les premières grande sorties, suivant les conditions atmosphériques. Les premières pontes sont toujours les plus importantes et sont en moyenne de 20 à 30 œufs ; les secondes sont très limitées, d'autre part on enregistre une mortalité considérable de femelles après la première ponte. Les pontes se prolongent jusqu'en juin.

La distance à laquelle les femelles peuvent aller pondre dépend du relief et de la répartition des bois, il ne semble pas que celle-ci dépasse normalement deux kilomètres.

5° *Sensibilité des Hannetons aux variations de température.* — L'élévation de la température contribue à rendre les Hannetons très actifs. Ce

facteur ne doit pas être négligé pendant les traitements car il favorise l'alimentation, accélère le développement des ovocytes, et peut réduire la période d'utilité des traitements.

Les nuits froides provoquent la chute de nombreux insectes, qui remontent ensuite sur les arbres par petits vols. Les vents violents (70 km./heure) ne font pas tomber les Hannetons qui se cramponnent aux arbres, ainsi que nous avons pu le constater maintes fois dans le Vexin en 1949.

6° *Evaluation des populations.* — Les opérations Hanneton ont montré que l'évaluation des populations reposait jusqu'à ces dernières années sur des chiffres fantaisistes, parce qu'elle était basée presque exclusivement sur le hannetonnage, et que celui-ci n'avait qu'une portée limitée. Le nombre des insectes est très variable : il dépend de la situation des arbres, de l'état de débourrement et des préférences alimentaires. Ce n'est pas parce que nous avons pu dénombrer sous un charme une population de 1.400 hannetons au mètre carré qu'il y en avait dans le bois envahi 14 millions à l'hectare. Deux méthodes d'évaluation ont été utilisées : le traitement total devenu possible grâce à l'utilisation des insecticides de synthèse et la détermination de l'importance des déjections excrémentielles ou coprométrie ; cette dernière méthode est encore à l'étude. On a pu se rendre compte ainsi qu'un chêne de 40 à 50 mètres carrés pouvait abriter 10.000 à 12.000 hannetons, ce qui donne pour une chênaie d'un hectare, environ un demi million de hannetons, soit en poids environ 400 kilogrammes, en admettant que tous les arbres soient attaqués. C'est déjà beaucoup, mais c'est loin, on le voit, des évaluations que l'on rencontre dans les manuels.

7° *Seuil de nuisibilité des vers blancs.* — La nuisibilité des vers blancs dépend de leur âge, du système radiculaire des plantes nourricières et de l'état hygroscopique du sol. Les vers blancs de premier âge (l_1) ne sont normalement pas nuisibles, en raison de l'état de la végétation à l'époque de leur apparition, même si la densité est très forte ; ceux de deuxième âge (l_2) qu'on trouve dès le début du premier automne, causent des dégâts apparents aux prairies, si la densité à l'are dépasse une vingtaine de mille, ce qui n'est pas rare les années de pullulation. Ces l_2 au printemps suivant deviennent très nuisibles aux semis et aux jeunes plantes à des densités dix fois moins élevées. Après le démariage des betteraves, le seuil de nuisibilité s'abaisse considérablement du fait de la réduction du nombre des plantes, d'autant plus que la date de cette opération coïncide avec la mue en larves du troisième âge (l_3) ; 200 à 300 larves à l'are suffisent alors pour causer des dégâts considérables aux betteraves en année sèche, comme ce fut le cas en 1949, alors que ces dégâts ne se manifesteront pas extérieurement en année humide (1950). Pour les céréales et les graminées fourragères, le seuil se place en année normale autour de 2.000 l_3 ; il s'abaisse à 100-200 en culture potagère pour les fraisiers et les salades, et dans les pépinières à 800-1.000 l_3.

Les moyens de lutte à mettre en œuvre doivent être économiquement proportionnés au degré de nuisibilité probable des vers blancs en fonction de la nature des cultures.

Nos évaluations rejoignent celles des entomologistes suisses, et notamment de E. Horber (6) qui estime qu'avec 2.000 l_3 la destruction de l'herbe des prairies peut dépasser 30 p. 100 si l'année est sèche.

8° *Incidences de la sécheresse sur l'éclosion des œufs.* — Malgré l'importance des vols de 1949, les infestations larvaires à l'automne, comme l'ont montré les 20.000 sondages effectués par nos équipes, ont été en général très faibles ; elles sont tombées à 100-150 l_1 à l'are contre 20.000 à 50.000 en 1947. Les études poursuivies dans nos laboratoires de campagne ont montré combien les besoins en eau étaient importants pour l'œuf dans la première moitié de sa croissance, en raison de l'augmentation de son

volume. Il y a dessiccation rapide de celui-ci en terre trop sèche, ainsi que nous l'avions signalé dès nos premières recherches. La sécheresse anormale de juin-juillet 1949 a été, nous le pensons, la cause principale de la réduction massive de la population des vers blancs dans de nombreux terrains et nous a fait prévoir dès 1949 une régression d'autant plus marquée du régime II qu'en de nombreux points les pullulations de petits Rongeurs ont encore réduit le nombre des larves (7). Les contrôles de 1950 ont montré l'exactitude de ces prévisions.

9° *Lutte biologique.* — Cet aspect du problème ne nous a pas échappé. Les élevages ont été sujets à des affections microbiennes qui sont actuellement mises à l'étude, en même temps que des moisissures pathogènes. D'autre part deux Tachinaires des genres *Dexilla* et *Microphthalma*, parasites des vers blancs, apparaissent assez répandues et font du reste l'objet de ramassages importants de la part du Bureau américain d'Entomologie en France qui s'intéresse vivement à cette question et avec lequel notre Station est en rapport étroits à cet égard. L'étude des *Mermis* parisites des vers blancs se poursuit à Colmar (A. Couturier).

Méthodes de lutte

1° *Contre les Hannetons.* — La connaissance précise des conditions dans lesquelles se déroulent les différentes phases de la vie de l'insecte est fondamentale pour l'organisation du hannetonnage chimique, que nos services ont étudié en même temps que les entomologistes suisses (8). La période la plus favorable est incontestablement celle qui précède la phase de dispersion, c'est-à-dire que le traitement principal doit être effectué dans les dix jours qui suivent les premières grandes sorties et être terminé avant les vols de ponte.

A la suite de l'opération du Vexin en 1949, des milliers de sondages et contrôles de dégâts ont été effectués sous la conduite de MM. Faure et Hillion en septembre 1949, puis en août et octobre 1950 : ils montrèrent que dans les communes traitées avant le 1er mai il n'y avait pratiquement pas de vers blancs. Nous rappelons que les premières grandes sorties ont eu lieu du 15 au 18 avril 1949 et que les vols de ponte ont commencé dans la soirée du 2 mai. En raison du nombre relativement réduit des larves pour les raisons indiquées plus haut et de l'humidité de l'année qui rendait les dégâts peu apparents, il fallut attendre la période d'arrachage des betteraves pour en déterminer l'importance.

Les relevés d'octobre 1950 ont fourni les indications suivantes :

Secteur traité précocement (avant la ponte), coefficient d'attaque.	2,8
Secteur traité deux jours après le déclenchement de la ponte, coefficient d'attaque	10
Secteur traité trois à six jours après le début des pontes, coefficient d'attaque . .	19,5
Secteur témoin, coefficient d'attaque	33

La réussite est en fonction de la rapidité d'exécution, des qualités des produits (toxicité, pénétration, persistance) et des conditions locales d'application.

Conditions d'application des traitements. — Si l'on n est pas en mesure de disposer d'un matériel puissant et d'un personnel qualifié (9), si la région est accidentée, bocagère et entrecoupée de vallées encaissées, si la surface boisée à traiter dépasse le cinquième de la partie en culture, l'opération n'est pas rentable, car son efficacité devient incertaine par suite des difficultés de traitement. C'est pourquoi dans les conditions économiques présentes, nous pensons que les opérations Hanneton sont à organiser

seulement dans les régions de plaines de grande culture parsemées de boqueteaux et de garennes, et dans les grandes enclaves forestières, de même niveau.

D'autre part, il ne faut pas hésiter à revenir sur les points où de nouvelles concentrations de hannetons apparaissent par suite de l'échelonnement des sorties, sous peine de perdre le bénéfice des premières applications, surtout si dans l'intervalle une période d'intempéries a empêché la poursuite normale des opérations, et ralenti les sorties.

Nous avons signalé plus haut les services que nous avaient rendus les sondages pour évaluer dès l'année précédente l'importance approximative des sorties. On peut préjuger, à la suite d'une année de grands dégâts (deuxième année), que les vols seront importants, mais pour en être certain, en raison du rôle actif des parasites et surtout des prédateurs — notamment des corbeaux et des campagnols, si nuisibles à d'autres égards — il est toujours préférable avant d'engager les préparatifs d'une opération coûteuse de déterminer à l'avance la quantité des Hannetons dans le sol.

Appareils. — Pour les appareils, nous avons déjà dit (10) à la suite des opérations récentes, ce que nous pensions des types employés : l'avion poudreur est rapide, mais imprécis, il exige des terrains d'atterrissage et ne vole qu'un nombre d'heures réduit, par suite de l'élévation de la vitesse du vent, souvent dès le début de la matinée ; en outre, il gaspille des quantités importantes de poudre, puisque dans les meilleures conditions 40 à 45 p. 100 atteignent l'objectif.

L'hélicoptère est plus coûteux, mais plus précis, il se pose partout et peut voler une grande partie de la journée.

Les motopulvérisateurs à grand travail rendent les plus grands services dans le traitement des rideaux d'arbres d'accès facile, mais exigent un approvisionnement en eau qui complique les opérations, et grève le budget : les motopoudreusse sont plus maniables, mais la poudre n'a pas la persistance des émulsions, surtout dans nos régions humides, c'est pourquoi les appareils « atomiseurs » (11), qui permettent de projeter à plus de 25 mètres un véritable brouillard insecticide avec une faible quantité de liquide — 300 litres par kilomètre de lisière — font actuellement l'objet d'essais importants en Europe Occidentale. Ce dispositif d'atomisation est d'ailleurs adaptable aux appareils aériens, qui lors des expériences suisses de 1950, ont pu traiter en trois minutes avec une charge de 160 litres des bandes forestières de 2 kilomètres sur 20 à 30 mètres, et cela toutes les cinq minutes.

Produits. — Les travaux et les contrôles du laboratoire de Phytopharmacie ont montré que, bien que plusieurs produits se soient montrés actifs sur les Hannetons, le H. C. H. demeurait le plus intéressant par son efficacité, sa toxicité moins élevée pour les prédateurs, et son prix de revient. Le fait qu'il ne se montre nullement répulsif pour les Hannetons est particulièrement intéressant, car on peut toujours craindre que le traitement ne chasse les insectes non ou faiblement touchés sur d'autres bois ou même sur d'autres essences.

Pour le poudrage aérien, la quantité à employer ne doit pas être inférieure à 40 kilogrammes à l'hectare.

L'équilibre biologique. — Dès l'engagement des premières opérations Hanneton, une des principales préoccupations de notre Service a été l'action que les traitements pourraient avoir sur les insectes utiles (12) En traitant en quelques jours des kilomètres de lisières forestières et des hectares de bois n'allait-on pas rompre l'équilibre biologique et anéantir les insectes butineurs ? C'est pourquoi plusieurs de nos agents furent spécialement chargés des contrôles ; nous leur laissons le soin d'en exposer les résultats, mais ce que nous pouvons dire, c'est qu'à l'époque où les

traitements contre les hannetons sont appliqués et en raison de la localisation de ceux-ci les dangers sont très limités. Le fait que lors de l'opération du Vexin en 1949, la mortalité même dans les ruchers n'a pas atteint 2 p. 1.000 — alors qu'il y avait près de 2.000 ruches dans le secteur — est significatif.

Il n'est pas possible de mettre au point une technique nouvelle sans inconvénients ; est-ce une raison pour y renoncer ? S'il est de notre devoir de biologiste de veiller à ce que le maximum de garanties soit pris pour éviter des accidents qui pourraient être préjudiciables à notre économie, nous n'avons pas le droit d'entraver le progrès : la découverte des propriétés insecticides des produits organiques de synthèse demeure, malgré les critiques, une des plus précieuses acquisitions des temps modernes, et ouvre de telles perspectives dans la lutte contre les grands fléaux de l'agriculture qu'il ne m'apparaît plus possible d'en freiner l'élan. Par contre, nous sommes absolument d'accord avec tous les biologistes pour demander qu'on en règlemente l'application en traitements généralisés, afin d'éviter leur emploi inconsidéré dans toutes circonstances et à toutes époques.

Nos laboratoires de Recherches Agronomiques connaissent parfaitement cet aspect du problème et développent actuellement les méthodes de contrôle, la persistance du dépôt insecticide obtenue par l'atomisation pouvant avoir des incidences différentes des autres procédés.

2° *Contre les vers blancs.* — La lutte chimique contre les larves s'oriente vers des produits d'efficacité étendue et sans odeur ; aussi après l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) et ses dérivés, dont l'action est lente mais certaine, mais dont l'emploi se trouve limité en particulier par le goût qu'ils communiquent à certains tubercules et racines, sont apparus successivement sur le marché, d'autres produits ne présentant pas cet inconvénient tels que les esters phosphoriques (S. N. P.) et le Chlordane, plus toxiques mais plus fugaces dont le prix de revient, nettement plus élevé empêche la généralisation de leur emploi en grande culture. Les progrès que nous pressentions l'an dernier dans la fabrication de l'hexa pour sa désodorisation se concrétisent et l'on commence à trouver des spécialités à base d'H. C. H. débarrassées des impuretés qui en interdisaient jusqu'ici l'emploi dans beaucoup de cultures. Les prochains essais diront ce qu'il faut penser de leurs possibilités d'utilisation, sans nuire aux végétaux.

La lutte mécanique paraît résolue en grande culture et permet, sinon d'obtenir une destruction totale, au moins de ramener la population larvaire à une densité qui, en année normale — sans excès de sécheresse — ne lui permet pas de causer de graves dégâts. Mais le succès est subordonné à l'emploi de machines puissantes : pulvérisateurs à disques, croskills, déchaumeuses tractés mécaniquement, et à la rapidité d'exécution au moment opportun, c'est-à-dire quand les larves sont dans la couche superficielle du sol. Cette méthode n'est malheureusement pas à la portée de tous les cultivateurs, aussi dans les régions betteravières sujettes aux attaques des vers blancs, où la propriété est très divisée, serait-il souhaitable de développer une formule coopérative qui en permettrait l'application l'année des vols aussitôt la moisson, ainsi qu'au printemps suivant. Les résultats enregistrés l'an dernier dans l'Oise, où suivant les méthodes culturales deux pièces voisines ont donné, l'une (traitée mécaniquement) 38 tonnes de betteraves à l'hectare, et l'autre (non traitée mécaniquement) à peine 10 tonnes, sont significatifs.

Conclusion

La lutte contre les Hannetons, fléau séculaire de l'agriculture française, pose une foule de problèmes biologiques, mécaniques, chimiques, qui ne peuvent être résolus que par une collaboration étroite des chercheurs avec les groupements professionnels, comme l'Institut Technique de la Bette-

rave, qui sont en mesure de mettre à l'épreuve les méthodes préconisées et de transposer immédiatement dans le domaine pratique les résultats de leurs recherches.

Elle exige également des liaisons internationales étroites pour en assurer le bénéfice réciproque. Ce sera l'honneur de notre section de Zoologie agricole de l'Institut National de la Recherche Agronomique, d'avoir instauré dans la circonstance des méthodes de travail où la recherche individuelle laisse le pas aux travaux en équipe, avec un seul but : la solution de la question.

Au printemps prochain, et cette fois, avec la coopération matérielle et financière des agriculteurs, une opération Hanneton à l'échelon cultural, est prévue dans toute la zone betteravière de l'Oise entre Beauvais et Estrées-Saint-Denis, soumise au régime I. L'exécution en sera assurée par la Fédération des Syndicats de défense contre les ennemis des cultures sous le contrôle de l'I. T. B. en collaboration avec les services et groupements agricoles. Nos laboratoires participent à son élaboration et en contrôleront les résultats.

Les principes que nous avons développés dans cette étude seront appliqués et la question des incidences fauniques ne sera pas oubliée. Pour assurer la rapidité plus grande des traitements et bénéficier des conditions les plus favorables, les appareils travailleront de nuit. La région répondant par sa topographie aux exigences indiquées, nous espérons que le traitement réussira. Les tentatives d'éradication « totale » que nous projetons sur des points déterminés seront d'un grand enseignement pour l'avenir.

Nous tenons en terminant à souligner que, malgré les énormes progrès effectués dans ce domaine depuis cinq ans, il y a place encore à de nombreuses et fructueuses recherches tant sur le plan biologique que sur le plan pratique. Si la lutte contre les hannetons n'est économiquement possible que dans des conditions déterminées, celle contre les larves pose encore des problèmes d'application, notamment dans les prairies, qui ne sont pas totalement résolus : les résultats obtenus par les Suisses, grâce au purinage sont difficilement transposables en France, en raison des différences d'exploitation agricole.

Quant au développement de la mécanisation, qui apportera peut-être plus tard une solution plus étendue, c'est un point qui dépasse notre compétence, et qui prouve que la lutte contre les ennemis des cultures est si vaste qu'il est nécessaire de faire appel à la coopération de toutes les disciplines pour la résoudre.

(*I. N. R. A. Station de Zoologie agricole du Nord-Ouest-Rouen.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Actuellement est à l'impression un important travail publié par l'I. N. R. A. sur les « Opérations Hanneton » de 1949 et la lutte contre les vers blancs.

(2) Régnier (R.). — La destruction des hannetons par les traitements aériens et au sol. *II^e Congrès de Phytopharmacie, Londres*, 1949.

(3) Communication faite à la *Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen*, le 19 novembre 1950.

(4) Régnier (R.). — Sur la lutte contre les Hannetons et les vers blancs. *XII^e Ass. Inst. intern. Rech. better.*, février 1949.

(5) Hurpin (B.). — Etudes écologiques sur *Melolontha melolontha*, 1950 (travail en préparation).

(6) Horber (E.). — Bericht über den Engerlingsbesatz im Sommer 1950. *Ber. Zentrale für Maikafer, Bekampfungsaktionen. Zurich-Oerlikon*, 1950.

(7) Régnier (R.). — Du rôle des rongeurs comme prédateurs des hannetons et des vers blancs. *Bull. Amis Sc. nat. Rouen*, 1949, p. 18.

(8) Gasser (R.) et Wiesmann (R.). — Contribution à l'étude écologique et à la destruction du hanneton. *Rev. Path. vég. et Ent. agr.*, 1950.

Clausen (R. L.). — La lutte chimique contre le hanneton commun. *Mitt. Schw. Ent. Gesell*, 1948, n° 3.

(9) Trouvelot (B.), Achard (J.) et Poutiers (R.). — L'opération Hanneton d'Etrépagny (Eure). *C. R. Ac. Agr. Fr.*, 1949, p. 531.

(10) Régnier (R.). — La guerre des hannetons continue. *Phytoma*, 1950, n° 16.

(11) Clausen (R.). — L'action hanneton 1950 dans la région de Martigny (Valais). *Phytoma*, 1950, n° 20.

(12) Biliotti (E.). — Incidences de traitements aériens contre les hannetons sur la faune entomologique. *C. R. Acad. Agr. Fr.* (sous presse).

M. Bressou. — J'ai écouté avec attention l'importante communication de M. Régnier et me félicite d'apprendre le souci qu'il a eu d'étudier avec soin les conséquences de l'action massive des antiparasitaires de synthèse sur l'ensemble de la petite faune de la région. Je pense qu'il faut prolonger ces observations pendant de longs mois car souvent les perturbations d'un équilibre biologique ne se manifestent que très tard après les interventions.

Je me permettrai, également, une question, maintes fois posée ici-même : quel est le bilan économique de l'opération ?

INCIDENCES DE TRAITEMENTS AÉRIENS CONTRE LES HANNETONS SUR LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

M. E. Biliotti. — Les pullulations d'insectes sont sous la dépendance d'un complexe de facteurs écologiques et biologiques parmi lesquels un des plus importants est l'effet limitatif exercé par les entomophages : parasites et prédateurs.

L'emploi généralisé des insecticides organiques de synthèse doit donc être envisagé du point de vue des perturbations qu'il peut apporter dans les faunes entomologiques.

Toute intervention visant à limiter ou réduire l'expansion d'une espèce donnée devra tenir compte des incidences possibles non seulement sur les entomophages associés à cette espèce mais également sur tous ceux qui interviennent dans la réalisation de l'équilibre existant entre les divers insectes présents.

Les principaux facteurs impliqués dans une telle étude sont :

— les caractères du peuplement végétal et animal du lieu traité ;

— les propriétés du produit utilisé vis-à-vis des divers insectes présents, ravageurs ou auxiliaires, ainsi que la persistance de sa toxicité.

— la répétition éventuelle des interventions et leur étalement dans l'espace.

Une attention toute particulière doit être portée aux traitements réalisés sur des lieux plantés de façon permanente ou semi-permanente, principalement vergers et forêts. En effet dans la plupart des champs, les façons culturales et les divers assolements renouvellent, dans une large mesure, la faune d'une année à l'autre. Tandis que sur les vergers et les forêts, les populations peuvent subsister de façon permanente en un état d'équilibre.

De nombreux travaux ont déjà été consacrés à des essais de laboratoire ou de plein champ sur la sensibilité de divers entomophages aux

produits insecticides, de même qu'à des études de populations dans des biotopes déterminés soumis à des traitements variés.

Citons par exemple les études de PETERSON 1947 (1) sur la sensibilité de plusieurs Ichneumonides, Braconides et Tachinaires à l'action du D. D. T. Ceux de COX (2) sur les parasites d'*Aspidiotus perniciosus* Comst. et d'*Eulecanium nigrofasciatum* Pergande ; de YOTHERS (3) sur l'action du D. D. T. sur *Aphelinus mali* Hald, parasite du puceron lanigère ; de HOUGH, CLANCY et POLLARD (4) concernant l'action du même produit sur *Pseudococcus Comstocki*, et ses parasites ; de RINGS et WEAVER (5) sur les effets du H. C. H. et du D. D. T. sur le parasitisme de la tordeuse orientale des fruits ; et des travaux d'ensemble sur la faune des vergers du type de ceux de LORD (6) qui étudie l'influence de pulvérisations fongicides et insecticides sur la faune de vergers de pommiers.

Toutes ces études ont mis en évidence la sensibilité aux produits testés de nombreux entomophages aussi bien hyménoptères que tachinaires ou punaises prédatrices. Mais la plupart des auteurs signalent une reprise rapide de l'action des parasites et prédateurs, qui rétablissent très fréquemment l'équilibre momentanément rompu, surtout lorsqu'il s'agit de traitements effectués une fois seulement au cours de l'année.

Les pullulations anormales observées après traitements concernant très généralement les tetranyques et, dans quelques cas, les coccides (ex. GRIFFITHS et STEARNS (7).

En ce qui concerne les traitements aériens, GRIFFITHS et STEARNS (8) ont étudié les conséquences possibles de traitements aériens effectués contre les moustiques, à l'aide de produits à base de D. D. T., en se référant plus particulièrement aux parasites de cochenilles. Ils ont montré que les dépôts de produits sur la végétation étaient trop faibles dans les conditions normales d'emploi pour causer un dommage permanent aux auxiliaires. De leur côté HOFFMANN et MERKEL (9) se sont occupés de l'action des traitements avec du D. D. T. de vastes surfaces forestières. Ils ont mis en évidence une énorme mortalité d'insectes peu après le traitement ; une grande variation de sensibilité d'une espèce à une autre et des pullulations de courte durée d'Aphides et de Tetranyques. Leur conclusion générale est qu'à la dose d'une livre par acre, soit environ 1,2 kg à l'hectare de nature active (suffisante pour de nombreux défoliateurs) on n'observe pas de dommage permanent pour la plupart des populations animales des forêts et des cours d'eau.

De notre côté, nous avons observé les effets d'un traitement aérien contre le Hanneton, réalisé dans l'Eure du 23 avril au 7 mai 1949 (10) par épandage sur les lisières forestières et les garennes d'une poudre contenant 10 p. 100 de H. C. H. technique.

Nos observations ont comporté (11) :

1° Des prospections faunistiques étendues réalisées avant et après traitement sur une période de plusieurs mois.

2° Des captures au piège lumineux destinées à nous renseigner sur le « choc » produit lors du traitement.

3° Des ramassages sur papiers au sol réalisés suivant deux types :

a) Qualitatifs = permettant de préciser les insectes sensibles au produit.

b) Quantitatifs = permettant par des relevés donnant l'abondance des individus et les horaires de chute, de comparer les sensibilités particulières de divers groupes d'insectes.

Une analyse détaillée des mortalités observées sera publiée ultérieurement, mais nous sommes en mesure de préciser un certain nombre de points :

1° Lors du poudrage, de nombreux insectes ont été touchés, ils comprenaient outre une grande variété de phytophages forestiers, un certain nombre d'espèces polyphages ou cycliques vivant partiellement sur des

plantes cultivées et, à d'autres moments sur des arbres et arbustes sauvages (c'est le cas d'*Aphis rumicis* L. qui a migré en mai du fusain d'Europe sur des plantations de betterave), ainsi que des entomophages variés.

2° Aussitôt après le traitement il a été observé une baisse très sensible du nombre des captures au piège lumineux effectuées chaque nuit de 22 heures à 6 heures du matin, cette baisse a persisté un mois.

3° Les ramassages quantitatifs arrêtés soixante heures après le traitement, donnent les pourcentages suivants pour les représentants des principaux ordres :

Diptères : 48 p. 100.
Hyménoptères : 21 p. 100.
Coléoptères (moins les Melolontha) : 14 p. 100.
Hémiptères : 15 p. 100.
Lépidoptères : 2 p. 100.

4° De grandes différences de sensibilité au produit se sont manifestées, des essais ultérieurs nous ont permis de préciser la résistance des coccinellides (12) ; de même les larves de lépidoptères ont été très peu touchées montrant ainsi une résistance vérifiée par les essais de Grison, Ventura et Viel (13).

5° Aucune pullulation anormale n'a suivi les traitements et les populations des insectes les plus sensibles paraissaient avoir repris leur activité normale dès le mois de juillet.

Les opérations analogues à l'aide de poudrages au D. D. T. ont été réalisées en Suisse dans le canton de Fribourg, et Wiesmann, Gasser et Grob (14), qui en ont suivi les effets, ont estimé que le traitement avait causé peu de dégâts à la faune entomologique sylvicole.

En résumé les observations faites à l'occasion des traitements de l'Eure ont montré que la lutte contre les adultes de *Melolontha Melolontha* n'avait pas apporté de modification importante de la faune dans les lieux traités.

D'une manière générale, la période précoce de l'année où s'effectuent de tels traitements, leur localisation sur une partie seulement des lisières forestières, l'espacement de leurs répétitions dans le temps (au maximum tous les trois ans) le peu de persistance d'action des poudres utilisées permettent d'envisager leur emploi sans craintes exagérées sous réserve d'un examen critique préalable des conditions locales.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Peterson (A.). — Laboratory texts showing the effect of D. D. T. on several important parasitic Insects. *Ohio J. Sci.*, 1947, 46, 323.

(2) Cox (J. A.). — Effect of dormand sprays on parasites of the San José and Terrapin Scales. *J. Ec. Ent.*, 1942, 35, 698.

(3) Yothers (M. A.). — D. T. T. and the wooly apple aphis parasite. *Aphelinus mali. J. Ec. Ent.*, 1947, 40, 934.

(4) Hough (W. S.), Clancy (D. W.) et Pollard (H. N.). — D. D. T. and its effect on the Comstock mealybug and its parasites. *J. Ec. Ent.*, 38, 442.

(5) Rings (R. W.) et Weaver (C. R.). — Effects of Benzene Hexachloride and D. D. T. upon parasitism of the oriental frint moth. *J. Ec. Ent.*, 1948, 41, n° 4, 560-569,

(6) Lord (F. T.), Picket (A. D.), Patterson (N. A.), Stultz (H. T.). — The influence of spray programs on the fauna of Apple orchards in Nova Scotia. I. An appraisal of the problem and a method of approach. *Sci. Agric.*, Ottawa 1946, 26, n° 11, 590-600.

Lord. — II. Oystershell Scale, 1947 ; III. Mites and their predators, 1949. *Can. Ent.*, 79, n° 11-12, 196-209 ; *Can. Ent.*, 81, n° 8-9, 202-214-227-230.

(7) Griffiths (J. T.) et Stearns (C. R.). — A further account of the effects of D. D. T. when used on Citrus trees in Florida. *The Pla Ent.*, 1948, 30, 1-8.

(8) Griffiths (J. T.) et Stearns (C. R.). — The effects of airplane D. D. T. applications on Citrus groves in Florida. *J. Agric. Res.*, june I 1949, 78, n° 11.

(9) Hoffmann (C. H.) et Merkel (E. P.).— Fluctuations in Insect populations associated with aerial application of D. D. T. to forests. *J. Ec. Ent.*, 41, n° 3, 464-473.

(10) Trouvelot (B.), Achard (J.), Poutiers (R.). — L' « Opération Hanneton » d'Etrépagny. *C. R. Ac. Agr.*, 1949, 35, 531-587.

(11) Biliotti. — B. T. I. sous presse.

(12) Biliotti. — *C. R. Ac. Agr.*

(13) Grison (P.), Ventura (E.) et Viel (G.). — Remarques sur l'emploi de l'Hexachlorocyclohexane dans la lutte contre certains ravageurs. *C. R. Ac. Agr.*, 18 oct. 1950.

(14) Wiesmann (R.), Gasser (R.) et Grob (H.). — Essais de lutte contre les hannetons (*Melolontha melolontha* (L.) par des poudrages au D. D. T., faits par avion. *Bull. Soc. entom. Suisse*, 15 février 1950, LXXIII, heft 1.

EFFETS DE TRAITEMENTS AUX INSECTICIDES ORGANIQUES DE SYNTHÈSE SUR CERTAINES POPULATIONS DE PRÉDATEURS AUXILIAIRES : LES COCCINELLIDES

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. E. Biliotti et E. Ventura. — Un des problèmes essentiels posés par les traitements aux insecticides organiques de synthèse est celui de leur effet sur les populations d'insectes auxiliaires parasites et prédateurs.

Une étude d'ensemble sur ce sujet est en cours dans le cadre de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Elle comporte, d'une part, l'examen des résultats obtenus à l'étranger en vue de leur application aux conditions particulières de notre faune et de notre agriculture, d'autre part, une série d'observations et d'expériences relatives à divers entomophages. Actuellement il nous est possible de donner, progressivement, de premières remarques utilisables pour l'orientation des efforts en matière de lutte chimique d'une certaine étendue.

La présente étude sera consacrée à la partie de nos recherches concernant les conséquences de poudrages insecticides sur les coccinellides, famille très importante au point de vue agricole, en raison de l'activité et de la large répartition de ses individus.

A l'étranger, en particulier aux Etats-Unis, de nombreux travaux ont déjà été consacrés à l'effet de traitements insecticides sur les coccinellides. Les auteurs se sont attachés à suivre l'effet de pulvérisations ou de poudrages aux insectidices organiques de synthèse sur les populations de prédateurs et de leurs hôtes, principalement dans les vergers. Ils ont ainsi mis en évidence la sensibilité des coccinelles (*Hippodamia convergens* Guér., *Coccinella transversoguttata* Fald., *Vedalia* (*Novius*) *cardinalis* Mul., etc.) au D. D. T. Mais l'essentiel de leurs travaux concerne surtout les pulvérisations d'émulsions huileuses (1) et d'autre part, l'H. C. H. a été peu étudié dans ce domaine. Nous nous sommes donc surtout attachés à observer les effets de ce dernier insecticide, tout en réalisant des essais comparatifs avec le D. D. T. Nous avons utilisé exclusivement l'application par poudrage.

Nos premières observations eurent lieu au cours de traitements

aériens entrepris dans la région d'Etrepagny contre les hannetons ; elles entrent dans le cadre d'une étude générale faite sur les incidences de l'opération sur la faune entomologique.

Les traitements ont eu lieu du 23 avril au 7 mai 1949 (2) et ont consisté en épandage par avion, sur les lisières forestières et les garennes, d'une poudre contenant 10 p. 100 d'H. C. H. technique. La dose utilisée était, en moyenne, pour l'ensemble des épandages, de 40 à 50 kilogrammes à l'hectare.

Au moment de l'opération, les prospections faunistiques signalaient, dans la zone traitée, la présence de plusieurs espèces de Coccinellides, parmi lesquelles : *Propylæ quartuœdecimpunctata* L., *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. et *Thea vigintiduopunctata* L. Tous ces insectes étaient à l'état adulte et venaient de terminer leur période d'hivernation ; on en trouvait encore par place, des groupes plus ou moins nombreux cachés sous les écorces, mais beaucoup d'entre eux se trouvaient disséminés dans toute la zone traitée.

Nous avions disposé, pour contrôler les diverses mortalités, des bandes de fort papier blanc, ainsi que des bâches, en 15 points d'observation différents. La surface totale d'examen ainsi délimitée était de 500 mètres carrés et une série de relevés successifs y furent faits.

Au cours de ces ramassages, nous n'avons trouvé qu'un nombre infime de Coccinellides. En particulier, aucun individu ne fut ramassé au poste principal d'observation, où tous les insectes morts, au nombre de plusieurs milliers, furent inventoriés d'une manière continue et détaillée (3).

Une nouvelle observation fut faite au cours de la même année, lors de traitements aériens de champs de betterave infestés de pucerons noirs (*Aphis rumicis* L.), effectués les 21 et 22 juin avec le même produit à base d'H. C. H.

Une importante pullulation de *Coccinella septempunctata* L. s'était développée dans tous les champs à traiter. Au moment du poudrage les populations comprenaient essentiellement des larves qui représentaient 83 p. 100 du total des individus ; les nymphes représentaient 14 p. 100 et les adultes 3 p. 100. Là encore nous n'avons pu observer que de très faibles mortalités de Coccinelles, et des dénombrements dans l'ensemble de la partie traitée ne mirent pas en évidence de différence significative dans l'abondance des prédateurs aux divers stades, entre les périodes précédant ou suivant le traitement (3e journée après). Le peuplement est resté caractérisé par la présence, en moyenne, de deux larves de *Coccinella* par pied de betterave avec un maximum observé de 15), de 1 nymphe pour 3 pieds et 1 adulte pour 14 pieds.

Pour compléter ces observations et éliminer les irrégularités d'épandage dues à l'emploi de l'avion (4), nous avons entrepris, du 4 au 8 juillet 1950, des essais en plein champ sur *Coccinella septempunctata* L., en utilisant le matériel employé pour les essais sur culture de produits antidoryphoriques (5).

Des pieds de betteraves infestés d'*Aphis rumicis* L. reçurent, chacun, avant le traitement, un lot de 25 coccinelles adultes et 25 larves, ces insectes provenant de ramassages faits dans le champ. Le traitement a été réalisé par épandage régulier, sur une parcelle de 20 mètres carrés contenant deux pieds prévus pour l'observation, de 60 grammes de poudre, ce qui correspond à un poudrage de type agricole (30 kilogrammes à l'hectare).

Aussitôt après l'application, les pieds ont été recouverts, comme il est de règle dans cette méthode, d'une cage métallique. Les produits utilisés furent deux poudres, l'une à base d'H. C. H. à 8 p. 100 de matière active, l'autre contenant 10 p. 100 de D. D. T. Pendant la durée des essais (4 au 8 juillet), la moyenne des maxima thermiques fut élevée (25,8° C.) et celle des minima s'établit à 15,1° C. Les précipitations ont atteint

un total de 15 mm. 2. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Pourcentage de mortalité des coccinelles

Produit	Larves			Adultes		
	2e jour	3e jour	4e jour	2e jour	3e jour	4e jour
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
H. C. H.	22	24	38	24	24	41
D. D. T.	37	43	56	70	84	96
Témoin	4	16	33	0	4	12

Avant d'interpréter les résultats, il faut noter que la mortalité, surtout en ce qui concerne les larves, a été très élevée dans les cages témoins. Ce résultat peut provenir, en partie du moins, du fait que dans le lot témoin la population de pucerons fut pratiquement détruite dès le deuxième jour, ce qui a empêché toute alimentation ultérieure des larves ; il n'en a pas été de même dans les lots traités.

Le tableau met en évidence, comparativement au D. D. T. une sensibilité beaucoup plus faible des coccinelles, larves et adultes, à l'H. C. H. Ce fait confirme les conclusions obtenues par Way (6) en opérant avec une poudre à 0,2 p. 100 en poids d'isomère γ de l'H. C. H.

En outre, avec le D. D. T., la sensibilité des adultes est très grande par rapport à celle des larves.

Il est intéressant de comparer l'action du D. D. T. sur les coccinelles et celle notée sur le doryphore, insecte du même ordre, à l'état larvaire et adulte. En choisissant quelques résultats obtenus au cours de ces dernières années avec les mêmes produits, dans des conditions expérimentales comparables (même taux d'épandage de poudre à l'hectare et températures assez semblables), on obtient le tableau suivant :

Pourcentages de mortalité

Produit	Coccinelles		Produit	Doryphores (1)	
	Larves	Adultes		Larves	Adultes
	p. 100	p. 100		p 100	p 100
H. C. H. 8 p. 100 .	38	41	H. C. H. 5 p. 100. .	80	36
D. D. T. 10 p. 100 .	56	96	D. D. T. 5 p. 100. .	97	89

(1) D'après H. Bégué (7). — Les caractères du traitement antidoryphorique cité ici sont : H. C. H. : mortalité des larves au bout de soixante-six heures (témoin 4 %) ; mortalité des adultes au bout de huit jours (témoin 12 %). D. D. T. : mortalité des larves après quatre jours (témoin 0 %) ; mortalité des adultes après six jours (témoin 9 %). Dans le cas du D. D. T., la mortalité des doryphores adultes indiquée ici est nettement supérieure à ce qu'on constate en général.

Ces résultats montrent la beaucoup plus grande sensibilité des larves à l'H. C. H. chez le doryphore, comparativement aux adultes. De même que la nettement plus grande sensibilité aux deux produits des larves du doryphore par rapport aux larves de coccinelle.

De telles différences de sensibilité à un même produit se rencontrent fréquemment entre des espèces de familles différentes, mais à l'intérieur d'un même Ordre d'Insectes, ou entre les différents stades évolutifs d'une même espèce.

Leur connaissance précise contribuera à la mise au point d'une utilisation de plus en plus rationnelle des insecticides de synthèse, tenant compte tout à la fois des ravageurs à détruire et des entomophages à épargner.

Dans l'état actuel de nos travaux, et sous réserve des résultats qui seront obtenus à la suite de l'étude de l'influence de divers facteurs écologiques, nous pouvons conclure :

— que l'H. C. H. est susceptible de présenter une action insecticide plus faible que celle du D. D. T. sur les coccinelles ;

— qu'à la suite de certains traitements effectués par poudrage à l'hexachlorocyclohexane, notamment contre les Hannetons, les coccinellides sont peu ou pas atteints, tandis que de nombreuses autres familles sont sévèrement touchées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Yothers (M. A.) et Carlson (F. W.). — Effect of D. D. T. on the green peach aphid and its coccinellid predators. *Journ. Ec. Ent.*, 1948, 41, 515-516.

(2) Trouvelot (B.), Achard (J.) et Poutiers (R.). — L' « Opération hanneton » d'Etrépagny. *C. R. Acad. Agr.*, 1949, 35, 531-537.

(3) Biliotti (E.). — *Bull. techn. d'inf.* (sous presse).

(4) Viel (G.) et Raucourt (M.). — Remarque sur les traitements antiparasitaires aériens. *Phytoma*, juin 1950, n° 17, 8-13.

(5) Raucourt (M.), Trouvelot (B.) et Bégué (H.). — L'essai d'efficacité des produits antidoryphoriques. *Ann. Epiph.*, 1939, 5, 51-83.

(6) Way (M. J.). — Laboratory experiments on the effect of D. D. T. and H. C. H. on certain aphidiphagous insects and their hosts. *Bull. Ent. Res.*, 1949, 40, 279-297.

(7) Bégué (H.). — Nouvelles études sur les produits antidoryphoriques. *Ann. Epiphyties*, 1946, 12, 209-244.

(*I. N. R. A., Station Centrale de Zoologie Agricole. Laboratoire de Phytopharmacie.*)

MÉTHODE PRÉVENTIVE DE LUTTE, EN FRANCE ET EN ALGÉRIE CONTRE LE VARRON DES TANNEURS, LARVE DE L'*Hypoderma bovis*

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

M. A. Guillaume. — Cette larve cause une affection, l'hypodermose bovine, qui est très développée dans certaines régions de la France métropolitaine, notamment en Bretagne, en Normandie et dans les Ardennes, et aussi dans l'Afrique du Nord (Algérie), ainsi que Ed. et Et. Sergent l'ont signalé récemment.

1. *Evolution du parasite.* — La mouche semblable à un taon, mais non piqueuse, pond quant il fait très chaud sur les membres et les flancs des bovins. La larve, dès son éclosion, pénètre à travers la peau (1) dans les tissus de l'hôte et huit mois après, elle apparaît grosse comme le pouce, au fond d'une tumeur à droite et à gauche de la colonne vertébrale. Nymphose à terre. Un mois après l'insecte parfait reprend son cycle.

En Suisse, on rencontre deux espèces d'œstre bovin, à évolution larvaire différente : *Hypoderma lineatum*, le plus fréquent, *Hypod. bovis*, que l'on trouve seule en France. Pour les auteurs américains et aussi européens, les œufs sont plaqués sur les poils fins des membres ou des flancs. Des auteurs suisses, Ganser et Martinoni en ont trouvé surtout sur les poils de la crinière, de la nuque au garrot. La larve peut percer la peau grâce à un appareil buccal relativement très développé.

2. *Dégâts.* — L'hypodermose du bœuf est donc une myase cutanée caractérisée par la présence de nodules, déterminés par les larves, siégeant de préférence dans la région du dos, en nombre variable : 5, 20, parfois 50, 100. *Dommages à l'élevage :* le séjour de huit mois dans le corps du ruminant provoque des troubles de nutrition : anémie, amaigrissement, des troubles nerveux, un retard de croissance, une altération de la chair autour des tumeurs : d'où pertes de viande (production et qualité) et, chez les vaches, diminution de la lactation. *A l'industrie des cuirs :* les peaux des animaux atteints peuvent porter de nombreuses tumeurs et être percées parfois comme des écumoirs ; elles perdent de leur valeur 1/4, 1/3 au point de vue industriel. Le Comité National des cuirs évaluait, en 1941, les dommages causés par les varrons à l'Economie Nationale : perte des éleveurs en viande et en lait, perte à l'industrie des cuirs, à un total de un milliard de francs (de cette époque) par an. En 1945, d'après Ed. et Et. Sergent, une note au Comité consultatif de l'office algérien du cuir, évaluait à 325 millions de francs, la perte causée par an par le varron dans les trois départements algériens.

3. *Moyens de lutte.* — a) *Contre les larves :* ceux actuellement préconisés et rendus obligatoires depuis 1941 en France, sont l'évarronnage à la main ou encore après application de pommade au paradichlorobenzène sur les tumeurs, afin d'empêcher les larves de poursuivre leur évolution.

En 1942, dans une note à l'Académie de Médecine, nous avons montré que cette méthode classique, employée, n'était peut-être pas la meilleure : un traitement contre les larves, dès leur éclosion sur la peau des bovins, donc avant qu'elles n'aient produit de dommages, fournirait peut-être des résultats intéressants !

Dès 1946, nous avons cherché à les atteindre là, à l'aide de pulvérisations de produits D. D. T.

A cet effet, dans un grand herbage de Bretagne, région où les varrons sont très nombreux, nous avons fait traiter, de fin juin à septembre 15 vaches et 2 génisses de 8 mois par pulvérisations de bouillie de Gésarol (5 % D. D. T.), à raison de deux traitements par semaine, sur les flancs et les pattes de l'animal. Comme le bovin se couche souvent, surtout par temps chaud, il nous a paru nécessaire de répéter à plusieurs reprises les traitements pour éviter que la larve qui vient d'éclore n'échappe à leur influence. En trois jours, les œufs qui viennent d'être déposés n'ont pas le temps d'éclore, et la jeune larve sera toujours, et dès l'éclosion, en contact avec le produit D. D. T., qui la détruira. En 1948, nous annoncions que les 17 animaux en expérience n'avaient pas pris le varron au printemps de 1947, alors que les vaches témoins non traitées, avaient présenté des tumeurs.

(1) Pour les anciens auteurs, après léchage, par le tube digestif (œsophage).

En 1947 nous avons repris les essais sur un plus grand nombre d'animaux (30 vaches, veaux et génisses) et à l'aide de Néocidol, préparé spécialement pour combattre les ectoparasites des animaux domestiques (émulsion à 10 p. 100 de D. D. T. additionnée d'un mouillant), émulsion déjà essayée dans les étables en Suisse, mais seulement pour lutter contre le « varron » à la fin de la période de développement, dans les tumeurs. Nous pensions que cette émulsion larvicide, employée dès le début de l'évolution de la larve, devait l'arrêter. Les essais ont été encourageants car très peu d'animaux ont été varronnés.

En 1948, des essais faits par le Directeur des Services vétérinaires de l'Orne, suivant nos directives, n'ont pas abouti à cause du mauvais temps prolongé pendant l'été ; mais ils ont été repris, et avec succès, en 1949, lors de l'été sec et chaud, avec le Néocide 50, dans une ferme aux environs d'Alençon, sur 20 veaux au piquet et 10 témoins non traités et libres. Pulvérisations de mai à juillet, puis poudrage en août et qui semble préférable par temps de pluie car la persistance est plus grande. Traitement deux fois par semaine. Les animaux traités ont été presque totalement protégés : quelques varrons seulement (max. 6) dix mois après; animaux non traités, en moyenne 25-30 varrons, chez certains plus de 60. *Conclusion :* les animaux non traités ont maigri rapidement, sont restés chétifs, avec arrêt de croissance et vilain poil ; ceux traités se sont développés normalement et en toute quiétude. Mais l'éleveur doit être très vigilant car, par temps pluvieux ou après un violent orage, l'animal est à nouveau à la merci de son ennemi : la mouche, si une nouvelle application n'est pas faite rapidement.

Dans ces dernières années, Ed. et Et. Sergent, en Algérie, ont aspergé ou poudré des bovins en pacage, à raison de deux fois par mois, pendant la saison des pontes, d'avril à octobre : les animaux aspergés de D. D. T. préventivement ont eu presque moitié moins de varrons que ceux témoins non traités ; le poudrage ne semble pas agir, d'après les auteurs.

b) *Contre les mouches :* on peut nuire à leur reproduction en entravant la ponte. Celle-ci ne se fait qu'au moment du vol, c'est-à-dire au moment le plus chaud de la journée en été. Une instruction de 1914 conseillait de rentrer (si possible) les bovins à l'étable aux heures où le soleil est le plus ardent, ce qui n'est pas pratique. A l'étranger et aussi en France, on s'est servi de *substances insectifuges* pour éloigner les mouches des bestiaux, ex. décoction de feuilles de noyer, solutions étendues de jus de tabac à 10 p. 100, d'*asae foetida* à 3 p. 100, d'aloès à 0,50 p. 100, créosote de houille, cette dernière en pulvérisations ou en pédiluves. A notre avis, cette question devrait être reprise d'une façon rationnelle et l'on devrait apporter toute son attention à sa solution (1).

L'emploi, en ce qui concerne l'hypoderme, d'un produit mixte à la fois insectifuge et insecticide (sans incompatibilités), pourrait agir, d'après nous, contre les mouches et contre les larves, et résoudre en grande partie le problème de l'hypodermose bovine. Cette année, nous avons fait des essais sur des bovins avec certains répulsifs qui sont efficaces contre les moustiques, nous attendons l'an prochain pour donner les résultats.

Ainsi donc, les expériences de lutte contre l'hypoderme, que Ed. et Et. Sergent ont effectuées depuis 1945, les nôtres, que nous avons mentionnées succintement ici et qui ont débuté en 1942, expériences faites séparément, se complètent, et vont permettre d'éclairer d'un jour nouveau les moyens de lutte à employer pour arrêter cette terrible affection, l'hypodermose bovine, si préjudiciable à l'Economie Nationale de l'Union Française (métropole et colonies). Les éléments nouveaux sur la biologie des hypodermes, apportés par les chercheurs suisses, vont permettre de

(1) Conférence faite par nous au Centre de Perfectionnement technique (Maison de la Chimie), 31 mai 1950, sur « les produits insectifuges ».

modifier la prophylaxie en traitant non seulement les membres, mais la crinière de l'animal. Nous résumons ces *moyens préventifs :* pulvérisations sur bovins, à l'époque des chaleurs, de liquides à la fois insectifuges et insecticides (D. D. T. ou autres), avant que les dommages aient été causés à l'animal par les varrons en fin de période d'évolution.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Sergent (Ed. et Et.). — Le varron du bœuf en Algérie, observations biologiques, quelques essais de traitement et de vaccination. *C. R. Acad. d'Agriculture*, 1950, n° 11, 460.

(2) Martinoni (F.). — Contribution aux connaissances sur la biologie de l'œstre bovin en Suisse et résumé historique de l'activité de la S. H. S. K. depuis sa fondation jusqu'en 1944, Th. Dr Médecine-vétérinaire, Berne 1950.

(3) Guillaume (A.). — Contribution à la lutte contre la larve de l'hypoderme du bœuf ou varron des tanneurs. *C. R. Acad. de Médecine* (présentation par le Pr G. Petit), 1943, 73.

Guillaume (A.). — Sur une nouvelle méthode de traitement de l'hypodermose bovine. *C. R. Acad. vétérinaire de France* (présentation par le Pr J. Verge), 1948, n° 2, 81.

M. Roubaud. — M. Guillaume n'a pas procédé à des recherches sur la biologie même de la larve qui est assez bien connue. Depuis vingt-cinq ans déjà, des observations très diverses montrent que la pénétration de la larve se fait non pas directement par le léchage et par la voie du tube digestif, mais à travers la peau. La larve primaire est pourvue d'une sorte de rostre qui lui permet de s'introduire dans le derme. On rencontre ces larves dans la sous-muqueuse de l'œsophage, après un certain temps d'évolution, mais ce n'est pas là l'effet d'une pénétration directe par la voie digestive. Après avoir traversé la peau et cheminé dans les tissus, la larve gagne, on ne sait pourquoi, la sous-muqueuse de l'œsophage et dans cette curieuse localisation il est difficile de lui opposer des mesures d'action efficaces. La larve d'hypoderme présente d'ailleurs dans son ensemble une évolution compliquée, dont les détails sont aujourd'hui bien connus qui l'amène, à la fin de l'hiver, dans la région lombaire ou la région rachidienne.

Les larves ne parviennent à l'extérieur qu'en exerçant une pression de bas en haut qui finit par faire ulcérer les téguments. A ce moment-là, les dégâts qui nous intéressent sont déjà réalisés.

M. Guillaume ne nous apporte, au fond, que des essais relatifs à la prévention de la pénétration des jeunes larves ; il fait allusion à un traitement insecticide effectué sur la peau des animaux de façon à détruire les larves à la sortie de l'œuf mais bien des choses compliquent et rendent assez précaire ce mode d'intervention.

En Algérie, pourtant avec cette méthode, on a obtenu parfois un résultat de 50 p. 100, mais d'une manière générale les effets utiles ne sont pas en rapport avec les soins qu'il faut demander aux éleveurs pour pulvériser constamment les animaux.

A l'heure actuelle, aux Etats-Unis, on a à peu près renoncé à l'emploi de D. D. T. préventivement. On se sert surtout de produits à base de roténone pour détruire les larves dans les tumeurs. Il ne faut pas se dissimuler que les larves d'hypoderme sont des parasites infiniment redoutables dont l'évolution est extraordinairement complexe, et contre lesquels on est encore très insuffisamment prémuni.

M. Piettre. — S'il est admis, en Amérique, que les larves d'*Hypoderma lineata* sont capables de perforer la peau des bovidés sur laquelle elles éclosent, pour pénétrer dans les tissus profonds, il ne semble pas encore démontré qu'en Europe, les larves d'*Hypoderma bovis* obéissent à ce processus.

Avec les anciens auteurs, et plus particulièrement avec notre très regretté Maître le Pr A. Raillet, d'Alfort, nous continuons à croire, jusqu'à preuve du contraire que la voie buccale constitue la voie normale d'infestation, dans nos pays, pour les raisons suivantes :

Tout d'abord il paraît difficile de concevoir que les larves puissent, à la sortie des œufs, s'attaquer avec succès à la peau des bovidés, épaisse et abondamment recouverte de poils.

Ensuite ni dans les abattoirs, ni aux Halles Centrales de Paris, sur des millions de carcasses de bœufs, les vétérinaires inspecteurs n'ont jamais constaté dans les tissus des membres la présence de larves d'hypodermes.

Au contraire, l'existence de larves a été assez fréquemment rencontrée dans la région laryngo-pharyngée et surtout dans le canal rachidien à différents niveaux. Après l'observation d'Hinrichsen sur la présence, chez un bœuf, de jeunes larves dans la graisse interposée entre le périoste et la dure-mère spinale, notre élève le Dr Vétérinaire Mircea Popesco Baran, de Bucarest, a signalé, au Laboratoire des Halles Centrales de Paris, en janvier 1939, un premier cas d'infestation de la moelle lombaire chez un veau de 4 mois environ, pesant 62 kilogrammes. A ce niveau on notait une légère congestion des enveloppes médullaires teintées en jaune orangé par de la bilirubine. Entre la dure-mère et le périoste, le Dr Baran put isoler 16 larves vivantes, dont l'une était déjà engagée dans le trou de conjugaison d'un faisceau nerveux rachidien. Deux autres cas également sur des carcasses de veau, furent observés, au cours du même hiver, et permirent d'isoler, dans le premier, 11, et dans le deuxième 13 larves, dont 5 furent confiées pour étude au Pr Roubaud. Ces larves avaient une teinte générale jaune, et dans les derniers anneaux une coloration verdâtre, résultant d'une digestion de l'hémoglobine absorbée, transformée en bilirubine puis en biliverdine.

La présence de ces larves provoque dans la moelle spinale une légère inflammation avec coloration jaune diffuse des enveloppes médullaires. Ce sont ces lésions pathognomoniques qui doivent désormais attirer l'attention des vétérinaires inspecteurs des viandes.

Nous avons demandé à nos Confrères de la Seine d'entreprendre de nouvelles recherches dans les abattoirs et aux Halles Centrales de Paris.

IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DE L'ÉLEVAGE EN FRANCE

M. de Bruchard. — Cette communication a pour objet de situer l'importance dans l'économie agricole française, des diverses branches de l'élevage et de ses dérivés.

Pour la déterminer, nous nous sommes efforcé d'établir :

D'une part, le tonnage et la valeur en capital, ou plus exactement, la richesse en fonction de reproduction, que représente notre cheptel bovin, ovin, porcin, équidé et caprin à la fin de l'année 1949.

D'autre part le volume de la production en tonnage et en francs, provenant de cette richesse nationale, tant en animaux de boucherie

qu'en volailles et en produits dérivés : lait et œufs, pendant cette même année 1949, du 1er janvier au 31 décembre.

Nous terminerons cette étude, en signalant succinctement à titre indicatif, le volume et la valeur en francs 1949 de nos principales productions végétales, pour cette même année.

Estimation de la valeur du cheptel français

L'estimation de la valeur du cheptel français est délicate, si nous considérons que les recensements en têtes d'animaux, publiés par le Ministère de l'Agriculture, doivent comme toutes les statistiques, être appréciées avec un correctif d'erreur. L'erreur dans le cas présent est une minimisation certaine du nombre de têtes existant effectivement.

Nous ne voulons certes pas faire une critique à l'égard des services administratifs qui n'y peuvent rien, mais de celle du système établi, qui aboutit à des écarts par trop grands avec la réalité.

Nous sommes cependant conduits à utiliser ces statistiques telles quelles, pour ne pas être accusé d'exagération.

En ce qui concerne les évaluations en francs, du capital cheptel, les valeurs unitaires prises pour les diverses catégories d'animaux résultent, non des prix pratiqués au marché de la Villette, mais de la moyenne des prix des animaux en viande nette sur pied, peau et toisons comprises, établie d'après les mercuriales régionales des derniers mois de 1949, c'est-à-dire à peu près à l'époque sur laquelle est basé le recensement officiel. Elles tiennent compte et des prix pratiqués dans les régions de chaque race, et du poids moyen des sujets de chacune d'elle.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir établi des chiffres d'une exactitude absolue, mais nous nous sommes évertués à n'exagérer ni dans un sens, ni dans un autre, en nous appuyant d'autre part sur les précieux renseignements et recoupements que nous a fourni la Confédération de l'Elevage, que nous tenons à remercier pour l'aide si précieuse qu'elle nous a apportée dans une étude délicate. Nous avons arrondi et les chiffres par espèces et le chiffre global, étant donné l'incertitude des bases de calcul :

Tableau de la valeur du cheptel en fin 1949

Le nombre des têtes résulte des statistiques officielles

	Milliers de têtes	Valeur en milliers de francs	Millions de francs	Chiffres arrondis milliards de francs
Chevaux (— 3 ans)	552	40	22.080	150
(+ 3 ans)	1.862	80	128.960	
Mulets	90	80	7.200	7
Anes	106	28	2.968	3
Totaux	2.610		161.208	160

	Milliers de têtes	Valeur en milliers de francs	Millions de francs	Chiffres arrondis milliards de francs
			Report.	160
Bovins				
Taureaux	265	80	21.200	
Bœufs de travail	941	60	56.460	
Bœufs d'engrais	148	60	8.880	
Vaches d'embouche	169	60	10.140	
Vaches laitières	5.211	70	364.770	
Vaches de travail	1.793	60	107.580	
Vaches autres	590	60	139.440	
Elèves (+ 1 an)	3.486	40	34.200	
(— 1 an)	2.739	30	82.170	
Totaux	15.342		814.840	815
Ovins				
Béliers (+ 1 an)	139	10	1.390	
Brebis (+ 1 an)	4.761	6	28.566	
Moutons (+ 1 an)	372	6	2.232	
Agneaux (— 1 an)	2.083	5	10.415	
Total	7.355		42.603	43
Caprins	1.278	4	5.112	5
Porcins				
Verrats	40	30	1.200	
Truies	867	30	26.010	
Porcs (+ 6 mois)	2.377	15	25.000	
(— 6 mois)	3.423	5	17.115	
Totaux	6.707		69.325	70
Total arrondi en milliards de francs : mille cent milliards				1.100

A titre rétrospectif, il est intéressant de vous indiquer qu'en 1840, il y a cent dix ans, le cheptel français, d'après les statistiques de l'époque, comprenait neuf millions neuf cent trente-sept mille bovins, trente-deux millions cent cinquante et un mille ovins, quatre millions neuf cent-onze mille porcins et deux millions huit cent dix-huit mille chevaux. Nous devons ces chiffres à l'infatigable et savant chercheur qu'est notre collègue M. Lenglen.

Production de la viande et sa commercialisation

Comme chacun sait, tout animal de ferme quelle que soit la destination qu'il a eue au cours de sa vie, voit sa carrière s'achever par l'abattage pour les besoins de l'alimentation.

Nous avons beaucoup hésité entre les diverses sources de renseignements, sur lesquelles nous pouvions étayer la détermination de l'importance de cette production, et de sa commercialisation. Les chiffres résultant des abattages étant d'une inexactitude certaine et considérable, pour de nombreuses causes bien connues, nous nous sommes arrêtés aux renseignements résultant de la commercialisation des cuirs et peaux, pendant l'année 1949, qui comprennent les cuirs et peaux de toutes les provenances d'abattage (abattoirs et autres), qui sans être d'une exactitude absolue, sont beaucoup plus près de la réalité.

Nous avons effectué les correctifs nécessaires pour rectifier les inexactitudes résultant de la base ainsi retenue, tels d'une part, les peaux et bétail importés, d'autre part le bétail exporté.

En ce qui concerne les porcs, le chiffre est évidemment plus aléatoire car nous n'avons comme source officielle que les abattages contrôlés de l'ordre de 350.000 tonnes, net.

Nous estimons, en accord avec la Fédération de l'élevage, que ce chiffre peut être majoré largement de 50 p. 100 pour tenir compte des abattages non contrôlés, notamment ceux effectués par les bouchers et charcutiers de campagne. En outre, il faut ajouter la consommation familiale à la ferme qui peut être estimée au moins à 275.000 tonnes poids net, d'après des évaluations admises depuis longtemps.

Nous arrivons ainsi à un volume de 800.000 tonnes qui est exactement celui annoncé par M. Romieu, chargé de mission au Secrétariat d'Etat aux Affaires Economiques, au cours d'une conférence donnée le 13 novembre dernier sur les ressources alimentaires de la France.

Les prix unitaires de la tonne retenus comme base, pour toutes les catégories d'animaux sont ceux pratiqués à la sortie de la production. Ils représentent des moyennes d'un bout à l'autre de l'année 1949 entre les diverses régions, races et qualités.

Il s'agit bien entendu de prix à la tonne de viande nette sur pied, tel que l'évalue pratiquement le marchand lorsqu'il achète à l'étable ou sur les marchés locaux, cuir, laine et abats compris.

Compte tenu de ces observations les estimations de la production de la viande que nous avons pu établir pour l'année 1949 sont les suivantes :

750.000 tonnes de bœuf à 180.000 fr.	135.000.000.000 de fr.
275.000 tonnes de veau à 300.000 fr.	82.500.000.000 de fr.
100.000 tonnes de mouton à 300.000 fr.	30.000.000.000 de fr.
800.000 tonnes de porc à 180.000 fr.	144.000.000.000 de fr.
65.000 tonnes de cheval à 150.000 fr..	9.750.000.000 de fr.
La production des chevreaux et agneaux de lait figure avec celle de la volaille.	
Soit : 1.990.000 (un million neuf cent quatre-vingt-dix mille tonnes	
Représentant un total en francs 1949 de	401.250.000.000 de fr.
Soit un total arrondi de.	401 milliards de francs

Il nous paraît utile de signaler que M. Romieu, dont je viens de mentionner la référence, indique un tonnage de production de viande bovine légèrement inférieure de quelques milliers de tonnes à celui que nous avons établi, ce qui ne joue guère sur des chiffres pareils.

Production dérivée de l'espèce bovine : le lait

La production totale du lait à la ferme pour 1949 est estimée à 125 millions d'hectolitres. Dans ce chiffre est compris celui de la consommation familiale et celui absorbé pour l'élevage des veaux (source : la Fédération nationale des producteurs de lait). L'inventaire économique de la France par M. Pilliet paru en juin 1950 indique une production de 130 millions d'hectolitres donc un peu plus élevée.

Nous notons que cette production a été inférieure en 1949 à ce qu'elle aurait dû être par suite de la grande sécheresse de l'été.

La base d'évaluation est la moyenne des prix au litre, pratiqués à la production, tant pour le lait de consommation que de transformation, compte tenu des prix d'hiver et d'été tels qu'ils ont été édictés par les décrets applicables depuis 1949.

D'après ces bases, la production totale de 125 millions d'hectolitres représente, d'après les prix pratiqués à la production pour 1949 une valeur de deux cent soixante-deux milliards de francs.

A titre de comparaison, la production de 1948 a été évaluée à 230 milliards de francs.

Volaille

Le Comité Central de Ravitaillement des produits de basse-cour, dans un rapport paru le 11 juin 1943 sur le marché des produits de basse-cour, indiquait qu'on ne possédait aucun renseignement précis à cette époque sur la production actuelle de volaille, lapins et œufs, autres que ceux résultant de l'enquête 1937.

D'autre part, dans un rapport présenté le 7 juin 1945 au Comité de Coordination des Associations spécialisées à la C. G. A., la Confédération Française de l'Aviculture a signalé qu'elle n'avait pas d'autres indications que les résultats de cette même enquête qui ne mentionne plus le nombre d'animaux existant à une époque donnée, mais la production annuelle totale.

Le rapport souligne une augmentation très notable du cheptel avicole depuis la fin de la guerre.

La Confédération Française de l'Aviculture avec laquelle nous avons travaillé en liaison très étroite, estime que les chiffres résultant de l'enquête de 1937 sont actuellement dépassés vraisemblablement de plus de 10 p. 100.

Afin que l'on ne nous reproche pas une exagération optimiste, nous avons établi les chiffres ci-après, en prenant comme bases ceux résultant de l'enquête officielle de 1937. Dans une 2e évaluation, nous avons appliqué à titre indicatif l'augmentation de production actuelle de 10 p. 100 estimée par la Confédération Française de l'Aviculture. Les prix unitaires appliqués sont les prix moyens pratiqués à la production en 1949, les prix s'entendent poids vif.

	Nombre d'animaux produits dans l'année en millions de têtes	Tonnage poids vif en millions de t.	Prix moyen à la tonne à la production. Poids vif	Valeur en milliards de francs
Poulets	98.000.000	147.000	275.000	40.425.000.000
Poules-coq	47.000.000	92.000	225.000	20.700.000.000
Pintades	2.050.000	2.850	275.000	873.750.000
Dindes	4.300.000	22.800	373.000	8.504.400.000
Pigeons	26.000.000	10.400	120.000	1.248.000.000
Canards	22.000.000	44.000	180.000	7.920.000.000
Oies	5.900.000	35.500	150.000	5.325.000.000
	205.250.000	354.550		84.906.150.000
LAPINS				
Lapins	96.000.000	220.000	120.000	26.400.000.000

Valeur en francs 1949 de la production des diverses catégories de volailles et des lapins :

Cent onze milliards trois cent six millions cent cinquante mille francs 111.306.150.000

auxquels il faut ajouter la production des chevreaux et agneaux de lait non comprise dans l'évaluation ci-dessus de la viande, soit : 1 million 200 mille têtes, représentant un tonnage poids vif de 8 millions 400 mille tonnes au prix moyen, poids vif à la tonne de 145.000 francs, soit *un milliard deux cent dix-huit millions de francs* 1.218.000.000

Total : *Cent douze milliards cinq cent vingt-quatre millions cent cinquante mille francs.* 112.524.150.000

Œufs

D'après les mêmes sources d'information, la production annuelle d'œufs, toujours référence 1937, était :

Œufs de poules.	6 milliards 200 millions d'unités
Œufs de canes	115 millions d'unités
Total.	6 milliards 315 millions d'unités

Le prix moyen pratiqué à la production pendant l'année 1949 peut être estimé à 12 francs l'unité. C'est donc 75 milliards 744 millions que représente notre production d'œufs. 75.744.000.000

M. Romieu, déjà cité, indique une production de 7 milliards d'œufs, soit une valeur de 84 milliards de

A reporter. 188.268.150.000

Report . . .	188.268.150.000
francs. Ce qui est certain, c'est qu'avant la guerre, nous étions importateurs et qu'actuellement nous exportons. Pour les dix premiers mois le volume de ces exportations est passé de 544 quintaux en 1948 à 122.971 quintaux en 1950 (*Bulletin d'Information du Ministère de l'Agriculture*).	
Total de la valeur de la production des diverses catégories de volailles, lapins, chevreaux, œufs : cent quatre vingt-huit milliards deux cent soixante-huit millions cent cinquante mille francs	188.268.150.000

Si l'on tient compte de l'augmentation de production de 10 p. 100 estimée par la Confédération Française de l'Aviculture, sur toutes les catégories de volailles, les œufs et les lapins (les chevreaux et agneaux de lait exclus) c'est le chiffre de *deux cent cinq milliards sept cent quatre-vingt-quinze millions* qu'a atteint la valeur de la production des animaux de basse-cour en 1949.

Nous l'indiquons mais ne la retiendrons pas, pour éviter toute contestation sur nos évaluations de base.

Valeur totale de la production animale en 1949

En prenant comme bases :

a) Les statistiques les moins favorables.

b) Les prix moyens pratiqués au départ de la production des animaux sur pied (porteurs de leurs cuir, poils, laine, plume, etc.) et de leurs dérivés, du lait cru avant transformation et des œufs.

c) sans tenir compte de la valeur qu'acquièrent les sous-produits de toutes sortes une fois séparés des animaux abattus, cuirs, laine, abats, poils, foies gras, etc. ni de celle des produits transformés, beurre, fromages, caséine, etc.

La valeur de la production animale française et de ses dérivés, lait et œufs peut être approvimativement estimée pour l'année 1949 à :

Viande	401 milliards 250 millions de fr.
Lait	262 milliards 250 millions de fr.
Volailles, lapins chevreaux, agneaux de lait, œufs .	188 milliards 268 millions de fr.
Soit au total	851 milliards 518 millions de fr.

Et nous ne comprenons pas dans ce chiffre certaines productions fermières spéciales, telle celle du poil de lapin Angora détaché sur l'animal vivant et qui représente une valeur de plus de 400 millions de francs (renseignements de l'Union Interprofessionnelle de l'Angora Français), les 3/4 de cette production s'en vont à l'exportation sur la zone dollar.

Je vous livre ce chiffre total sans y apporter aucun commentaire, il se suffit à lui-même. Il confirme bien ce qu'écrivait Royer en 1843 : les animaux domestiques sont à tous égards, le capital le plus productif, l'élément le plus essentiel des richesses agricoles d'un pays.

Valeur de quelques productions végétales

Sans entrer dans le détail, il paraît intéressant d'indiquer parallèlement la valeur en francs que représentent quelques-unes de nos principales productions végétales pour l'année envisagée 1949.

I. — *Céréales*

Source : Association des Producteurs de céréales et statistiques officielles.

La production de céréales en 1949 a été :

Blé : 80 millions 824.000 quintaux d'une valeur de 202 milliards 060 millions de francs ; *seigle :* 6.258.000 quintaux représentant une valeur de 13 milliards 674 millions de francs ; *avoine :* 32 millions 240.000 qx d'une valeur de 58 milliards 838 millions de francs ; *orge :* 14 millions 510 mille quintaux d'une valeur de 28 milliards 367 millions de francs ; *maïs :* 2 millions 187.000 quintaux d'une valeur de 4 milliards 243.000 fr.

Soit une valeur totale des différentes productions de céréales de 307 milliards 183 millions de francs, à laquelle il faut ajouter pour être complet celle peu importante du sarrasin et du riz.

II. — *Production viticole*

Source : la Fédération des Associations Viticoles.

La production viticole française de la Métropole pour l'année 1949 a été de : 35 millions 341.000 hectolitres. Au prix à la propriété de 3.800 fr. l'hecto, elle représente une valeur de 134 milliards 637 millions de francs. à laquelle il faut ajouter celle des vins à appellation d'origine contrôlée que la Fédération des Associations Viticoles évalue à 20 milliards de francs.

Valeur totale de la Production Viticole de la Métropole : 154 milliards 637 millions.

Nous rappelons que le prix du vin passe du simple au double du vignoble à la consommation, par suite de l'incidence des droits et taxes divers, des transports et des marges commerciales.

N'ayant pas compris le bétail d'Algérie dans nos évaluations de production de viande, nous ne ferons que mentionner que la récolte des vins algériens en 1949 s'est élevée à 14 millions 467 mille hectos représentant une valeur de 57 milliards 869 millions.

III. — *Pommes de terre*

Si on fait une moyenne entre les différents chiffres qui résultent de statistiques de sources diverses, la récolte de pommes de terre en 1949 s'est élevée à environ 10 millions de tonnes.

Elle représente, au prix moyen de 12 francs le kilo auquel peut être estimée la production 1949, une valeur en francs de 120 milliards.

IV. — *Betteraves sucrières*

Source : Confédération des producteurs de betteraves.

La récolte de 1949 s'est élevée à 9 millions de tonnes avec une superficie qui n'avait jamais été atteinte, de plus de 400.000 hectares.

La moyenne de la densité très basse a été de 7°3 qui a entraîné un prix moyen lui aussi très bas de 2.851 fr. 13 la tonne à la production.

Soit une valeur totale au départ de la propriété de 25 milliards 660 millions.

La récolte précédente de 1948 qui couvrait une superficie bien moindre avait produit un volume à peu près égal à celui de 1949 : 9 millions 200 mille tonnes, mais par suite d'une densité moyenne très élevée 9°1, sa valeur globale a atteint 40 milliards 166 millions de francs.

Fruits et légumes

Malgré l'importance de cette production, nous avons renoncé à vous indiquer sa valeur, même approximative, par suite de l'incertitude des bases de calcul, qui ne permettent que des évaluations par trop incertaines.

Le budget de l'agriculture et l'élevage

Il eut été certes très intéressant d'analyser les différents chapitres du Budget de l'Agriculture en 1950 pour déterminer la part attribuée à l'élevage sous toutes ses formes.

Pour beaucoup de postes ou chapitres, il est malheureusement impossible de faire la discrimination, entre ce qui concerne l'élevage et d'autres branches de l'agriculture. Aussi avons-nous dû y renoncer.

Mais à la lecture des débats parlementaires, on ne peut qu'être frappé des interventions de nombreux députés de tous partis signalant l'insuffisance des crédits attribués à l'élevage. Il a été notamment indiqué :

Qu'un nombre important de postes de Directeurs départementaux, de Services vétérinaires étaient vacants, empêchant ainsi, la coordination pour une action concertée des vétérinaires sanitaires, pour la lutte contre les épizooties.

L'insuffisance des crédits alloués aux Instituts et Laboratoires de Recherches vétérinaires ainsi que celle des crédits pour la lutte contre les épizooties en général et spécialement contre la tuberculose et la fièvre aphteuse, alors que les pertes subies par l'économie nationale se chiffrent de ce fait par milliards.

La nécessité d'une loi efficiente pour la lutte contre la tuberculose et la fièvre aphteuse avec des crédits correspondants pour l'appliquer.

L'insuffisance notoire des crédits affectés à l'amélioration de la race bovine, de la production laitière et du cheptel en général.

Etc., etc., etc.

Toutefois c'est une grande satisfaction pour les éleveurs et tous ceux qui s'intéressent à l'élevage français, de lire au chapitre 5180 : rétablissement du concours général agricole. Cette satisfaction est contre-balancée par la modicité des crédits alloués pour cette grande manifestation : 17 millions. Toutefois un crédit de 19 millions qui était inscrit au budget de 1949 pour le rétablissement de ce concours, l'an dernier, n'ayant pas été employé, parce qu'insuffisant, a été reporté exceptionnellement sur l'exercice suivant. C'est donc une somme totale de 36 millions, soit approximativement sept fois celle d'avant-guerre, donc absolument insuffisante, qui est destinée à cette manifestation intéressant la plus grande source de richesse de la production agricole.

Espérons que les éleveurs ne se laisseront pas rebuter par les frais élevés qu'occasionnent le déplacement et le séjour des bêtes et du personnel à une telle manifestation, que la modicité des prix alloués sera loin de permettre de couvrir.

Nous souhaitons vivement qu'ils viennent cependant assez nombreux, surtout dans les grandes races, pour permettre de faire le point sur les progrès ou la régression de la qualité de notre cheptel depuis douze ans, le dernier concours ayant eu lieu en mars 1938.

Avant d'en terminer, nous voulons vous signaler que parmi les diverses

branches de la production agricole, l'élevage dont nous avons tenté de déterminer la valeur économique, n'a, contrairement à d'autres productions moins importantes, encore pu obtenir un financement technique quelconque.

Les Fédérations de l'Elevage proprement dit, des Producteurs de lait, et de l'aviculture, négocient depuis des années avec les divers ministères intéressés sans pouvoir y parvenir, l'établissement de ce financement qui pourrait être alimenté par un prélèvement très minime de l'ordre de moins de un franc je crois au kilo de viande, sur les 6 ou 7 taxes diverses qui frappent la viande, de la production au dernier stade de distribution, et qui s'élèvent au total de 35 à 40 francs au kilo.

Il est très regrettable que cette énorme production agricole attende depuis six ans la parution d'un décret sur lequel les ministères de l'Agriculture et des Finances étaient initialement d'accord et qui, depuis, se trouve continuellement accroché là ou là.

Il est grandement souhaitable que l'Elevage Français qui a si bien œuvré soit mieux soutenu et encouragé par l'attribution de crédits budgétaires suffisants, et que, parallèlement, les associations spécialisées intéressées se voient accorder le financement technique bien léger qu'elles sollicitent, pour assurer la réalisation de programmes établis depuis longtemps, de défense, de conservation, d'amélioration, d'équipement de nos divers élevages et de leurs dérivés.

L'ÉCONOMIE RURALE FRANÇAISE DOIT ÊTRE DÉSORMAIS AXÉE PLUS PARTICULIÈREMENT SUR L'ÉLEVAGE ET LES INDUSTRIES ANIMALES

M. M. Piettre. — J'aurais bien des choses à dire, que je condenserai en quelques lignes, à propos de la très remarquable communication de notre collègue M. Marc de Bruchard. C'est, croyons-nous, la première fois qu'est exposé ici, dans toute son ampleur, le bilan de la production animale et de la commercialisation de ses dérivés. Il est vraiment impressionnant et place l'Elevage français bien loin à la tête de l'agriculture nationale.

Mais les animaux de la ferme nous rendent encore bien d'autres services éminents. C'est en effet, le gros bétail qui a permis le défrichement de la forêt Gauloise, et transformé le sol de France en un magnifique et plantureux jardin. Aujourd'hui encore les trois quarts de la traction agricole relèvent du bœuf et du cheval.

C'est encore grâce à l'élevage considéré injustement comme « un mal nécessaire » que se trouve assuré le maintien de la fécondité de la terre française. Bien souvent, dans les fermes moyennes et petites, l'engrais organique, le fumier, est presque le seul employé en raison des prix de plus en plus élevés des engrais chimiques, allourdis par diverses charges et les exigences d'une propagande débordante.

Qu'a-t-on fait en faveur de l'élevage ? il a été dès l'origine complètement abandonné aux inspirations et aux ressources de nos paysans.

Et cependant j'ai proposé, ici même et dans d'autres milieux, la création d'un Centre d'Elevage pour l'étude et l'amélioration de nos deux belles races de boucherie, Charollaise et Limousine. Ce centre, installé entre le Bourbonnais et le Limousin, devrait avoir pour programme de poursuivre d'une part l'étude de l'*animal* sur le plan de la Génétique et de la Zootechnie, de la Physiologie, de la Pathologie des maladies régionales telles que l'Hématurie, d'autre part l'étude de l'*aliment* en fonction du sol, des engrais, de la flore fourragère. Il réaliserait enfin, la collaboration cordiale et nécessaire de l'Agronome, du Chimiste et du Vétérinaire.

Le problème de la *quantité* étant aujourd'hui très largement résolu

puisque le cheptel bovin d'avant-guerre est dépassé d'au moins 10 à 12 p. 100, sans pour cela que le prix de la viande ne cesse de monter, spéculation, exportation ! Par contre celui de la *qualité* mérite toute notre attention. Même dans nos races pures on constate un déclin manifeste et mon ami de Bruchart ne s'insurgera pas trop si j'avoue que nos reproducteurs limousins ne sont plus ce qu'ils étaient du temps de l'éminent éleveur qu'était son père, et lui-même d'ailleurs. Le phénomène est encore beaucoup plus net dans les races batardes, électorales. Il y a là une masse énorme d'animaux représentant au moins la moitié du cheptel bovin qui est en variations désordonnées, faute d'éducation technique de nos petits éleveurs, d'alimentation raisonnée de leur bétail, d'engrais calciques et phosphatés, de bons reproducteurs surtout, tellement rares qu'il leur faut parcourir des kilomètres pour faire féconder leurs femelles. Au lieu de supprimer d'un trait de plume, sur le papier, ces races médiocres, telles que, par exemple la Férandaise, celles du Quercy et du Sud-Ouest, ne serait-il pas plus raisonnable de les améliorer par la sélection ou beaucoup plus rapidement par le croisement avec des races bien choisies ?

C'est dans ces vastes zones, comme l'indique notre collègue M. Dessoutter, que devrait être utilisée d'une façon systématique l'*insémination artificielle*, plutôt que dans le berceau des races pures.

De même ne serait-il pas sage, ainsi que le demandait à la Chambre des Députés, dans une très intéressante interpellation (9 décembre 1929), notre confrère, le Dr-Vétérinaire Le Vézouet, député des Côtes-du-Nord, de constituer des dépôts d'*excellents reproducteurs* bovins, ovins et porcins aux lieux et places des anciens dépôts d'étalons équins supprimés vers 1925 ?

Autrefois la France était le pays de la *qualité*, aujourd'hui on s'oriente vers le type *standard*, blé au poids spécifique, vin au degré alcoolique, œufs au poids, fruits au calibrage, etc. Prenons garde que la standard conduise notre production à l'*honnête médiocrité*, où nous trouverons la concurrence des producteurs étrangers qui soignent la présentation et ignorent le « fardage ».

En matière de viande, notre cheptel bovin est si hétérogène qu'il est difficile, sauf dans certaines régions comme le Charollais, de réunir des lots de 30 p. 100 d'animaux de bonne qualité, seuls acceptables pour l'exportation vers l'Angleterre par exemple, habituée aux types Argentins, Uruguayens ou Australiens, remarquablement homogènes.

Le Président Paul Reynaud, lors de la formation de son éphémère Cabinet, avait proposé comme pivot de notre exportation, les produits de l'agriculture française, sans d'ailleurs préciser l'orientation la plus féconde, de cette production. Se conformant à cette directive, les Chambres ont voté des dizaines de milliards pour organiser l'équipement agricole, améliorer et stimuler la production végétale. Ces sacrifices sont on ne peut plus louables, cependant il ne faut pas oublier que les marchés extérieurs sont bien près de la saturation et que nos céréales, fruits, vins deviennentchaque jour plus vulnérables. Les blés, exportés cette année n'auraient été payés qu'à des prix voisins du prix intérieur. Les 3.500.000 hectolitres d'alcool auraient été vendus en bloc à l'Amérique au prix de 47 francs le litre contre 83 payés à nos producteurs, soit une perte approximative de 12.000.000.000 de francs pour le Trésor. Ne serait-il pas plus intéressant : 1° de réserver à bas prix, d'importants tonnages de mélasses, à l'industrie chimique pour en transformés l'alcool en précieux produits de synthèse (caoutchouc, rayonne, acétate, matières plastiques, huiles de graissage, etc.) qui exigent de grosses sorties de devises ; 2° de céder le litre d'alcool à 150 ou même à 100 francs, à la pharmacie pour abaisser notablement ses prix exorbitants, et surtout à la grande industrie de la parfumerie en vue de diminuer d'une façon très importante à l'exportation les prix devenus prohibitifs des parfums naturels et synthétiques dont la France avait jusque-là le monopole. Il faut bien se persuader que le marché étranger est beaucoup plus vaste pour nos parfums mis en excipient alcoo-

lique que nos vins trop chers. Enfin les 4.600 tonnes de bœuf congelé en quartiers postérieurs, du stock de sécurité de 1949, auraient été tout récemment acquis par l'Angleterre au prix moyen de 170 francs le kilo, avec perte des frais de congélation rapide et de stockage de douze mois.

Nous croyons fermement que l'avenir de nos exportations agricoles réside dans les denrées d'origine animale. Nos voisins, Belgique, Suisse, Italie, Luxembourg, Sarre, Allemagne Occidentale et bientôt Espagne si longtemps et si stupidement à l'écart, ont et auront toujours besoin de nos viandes réfrigérées ou congelées (5 à 6 mois de stockage au maximum). A elle seule, l'Angleterre a besoin annuellement de 700.000 à 1 million de tonnes de viandes qu'elle doit payer en dollars en Sud-Amérique, ou dont les frets sont de plus en plus lourds pour des trajets de vingt-six jours en moyenne (Argentine, Uruguay, Afrique du Sud) de quarante-huit à cinquante jours (Australie et Nouvelle-Zélande).

N'est-il pas infiniment plus avantageux pour nos éleveurs de produire et d'exporter massivement de la viande actuellement de 220 à 230.000 francs la tonne de bœuf, 360 à 370.000 francs la tonne de veau, que de négocier avec difficulté du blé à 25.000 francs ? Inutile d'insister, ces chiffres se suffisent à eux-mêmes.

En conclusion, la politique économique de l'Agriculture française, sans négliger bien entendu, la production végétale, doit être *axée désormais vers l'élevage et les industries animales*, sans oublier, comme on l'a fait après la guerre de 1914 et continue encore aujourd'hui, que nous avons le plus grand intérêt à exporter, non du *bétail sur pied*, mais de la *viande abattue*, réfrigérée ou fraîchement congelée à très basse température (—18 à —20° C.) qui nous laisse le cinquième quartier d'une valeur d'environ 15 à 20.000 francs par bœuf et procure d'importantes ressources à notre main-d'œuvre et à nos abattoirs dont nous avons dit que 75 p. 100 étaient à reconstruire tellement ils sont vieux et délabrés, à moderniser ceux-ci et à doter de modestes installations frigorifiques permettant de préparer d'une façon impeccable une denrée de si grande valeur et d'une conservation délicate.

En terminant j'ose à peine faire remarquer que toute augmentation du cheptel doit se traduire par un accroissement d'engrais organiques, de fumier, et par suite de la production agricole (betteraves, céréales).

M. des Courtils. — Je voudrais joindre mes remerciements à ceux qui ont été déjà faits à M. de Bruchard, pour le travail de bénédictin auquel il s'est livré, qui, s'il peut recevoir une certaine publicité, ne manquera pas de frapper, étant donné qu'on ignore, dans la plupart des milieux français, l'importance de la production animale en France.

Je lui demanderai, s'il peut disposer encore de quelques instants, de continuer ses recherches pour faire ressortir la médiocrité des crédits de toutes espèces, attribués à l'élevage. Il a cité en passant le chiffre de 17 millions pour le Concours général Agricole. Je voudrais le comparer à celui de 80 millions attribué par le Ministère du Commerce, rien que pour l'exposition de l'industrie textile qui va avoir lieu, la même année, à Strasbourg. Cette comparaison montre comment on traite la production agricole dans notre pays.

Je le remercie également d'avoir attiré l'attention sur le fait que c'est la seule des productions agricoles françaises importantes à laquelle le gouvernement n'ait pas, malgré toutes les instances, les démarches faites, attribué un financement technique, moyen essentiel pour permettre à nos productions de se défendre et de s'organiser ; la communication de M. Régnier en a donné un exemple frappant.

La production de la betterave, en effet, qui est de l'ordre de 30 à 40 milliards dans les bonnes années jouit depuis plusieurs années d'un financement technique, et il n'en est pas de même de la production de la viande. Celle-ci, qui est une production de 800 milliards, ne jouit d'aucun crédit officiel. Nous demandons seulement — et cela ne coûterait rien à

l'Etat — que soit établi un très léger prélèvement de l'ordre de 50 centimes par kilo de viande. Depuis cinq ans, nous le désirons, mais ce projet reçoit des barrages de toutes espèces contre lesquels nous n'avons pu réagir.

Je ne sais pas si un vœu de l'Académie d'Agriculture, sur ce point, pourrait nous aider à frapper sur le clou ! s'il pouvait en être ainsi, je l'en remercie à l'avance.

M. Bressou. — Je m'en voudrais de ne pas insister à mon tour sur l'importance du travail présenté par M. de Bruchard. Encore qu'on soit un peu étourdi par cette cascade de milliards traduisant si nettement la valeur de notre élevage, les chiffres qui nous sont fournis ont leur éloquence ; mais leur confrontation avec ceux des autres productions nationales les rendrait plus significatifs encore.

M. de Bruchard nous a donné lui-même la valeur comparative de certaines productions végétales ; le rapprochement est suggestif ; nous n'insistons pas. Quel enseignement ne tirerait-on pas de l'étude concomitante de certaines productions industrielles ! C'est ainsi que, me référant au document cité par M. de Bruchard : « Inventaire économique de la France, par A.-G. Pillet », la valeur de la production de l'acier n'apparaît guère supérieure à celle de l'aviculture et la production annuelle des automobiles est inférieure à celle de la seule viande de bœuf.

Si l'on examine, en outre, l'incidence sociale de ces productions, on peut constater que l'industrie automobile, par exemple, occupe 75 producteurs employant 93.000 ouvriers, 596 accessoiristes employant 36.000 salariés et diverses industries annexes (carrossiers, etc.). La main-d'œuvre qui tire profit du commerce de la viande (production, préparation, débit) est autrement considérable.

Que penser dès lors des 17 millions accordés pour l'organisation du futur Concours général agricole au regard du budget dont dispose le Salon de l'Automobile ?

Notre laborieux confrère a patiemment évalué les diverses productions animales. Il sait mieux que personne que toutes n'ont pu être envisagées, sans doute parce que plusieurs sont difficiles à chiffrer ; elles n'en sont pas moins fort importantes. Quelle estimation donner, par exemple, du travail fourni par les animaux de ferme lorsqu'on connaît le prix de revient de la traction mécanique ? Quelle valeur attribuer encore au fumier dont l'utilisation conditionne la fertilité des terres et, par la formation de l'humus, la conservation des sols quand on connaît le coût des engrais chimiques ?

D'autre part, il convient d'observer que les évaluations chiffrées ne traduisent pas entièrement l'importance de la production animale. Les enquêtes menées à la surface du globe pour déterminer les besoins mondiaux de nourriture ont établi que ce qui manque le plus à l'homme ce sont les aliments azotés ; or, ces protéines insuffisantes sont justement fournies en majeure partie par les produits animaux, la viande et le lait. Ainsi, l'élevage apparaît comme une spéculation indispensable, garantissant un besoin vital de la population.

On ne saurait trop féliciter M. de Bruchard de sa lumineuse démonstration et puisqu'il se livre avec tant de bonheur à l'examen des bilans économiques, qu'il nous permette de lui demander de persévérer. Il serait très utile, notamment, d'établir la valeur des produits de notre élevage exportés ces récentes années et de les comparer avec le montant de leur exportation il y a dix, quinze ou vingt ans. Peut-être pourrait-il mettre ainsi en relief la diminution de la valeur intrinsèque de nos produits de choix et faire ressortir objectivement la nécessité pour l'heureuse économie de notre élevage de produire des animaux de haute qualité.

Il aurait été intéressant aussi d'établir le total des crédits affectés à l'amélioration et à la sauvegarde de la production animale, car nous savons par avance qu'ils sont insuffisants. Lorsque, après l'originale communication de M. Régnier que nous venons d'entendre, on connaît

l'importance des moyens mis en œuvre pour protéger la betterave (dont la valeur économique est inférieure à celle de la viande de mouton) de l'atteinte du hanneton, on peut légitimement regretter que la lutte contre certaines maladies du bétail (entraînant des pertes de plusieurs milliards) ne soit pas entreprises avec des moyens correspondants.

M. Préaud, *Président de Séance.* — Je voudrais dire à M. de Bruchard tout l'intérêt que l'Académie vient de prendre à sa belle communication : celle-ci se trouve clore de manière brillante la dernière séance de l'année.

Il ne suffira pas, d'ailleurs, d'avoir écouté et applaudi cet exposé ; il faudra le relire et sans doute en discuter, ainsi que des observations présentées par M. des Courtils et par M. Bressou.

L'étude délicate et laborieuse qu'a poursuivie M. de Bruchard répond, entre autres, à une question souvent renouvelée sur l'importance relative de l'agriculture dans notre économie nationale.

Je me permets de rappeler qu'il y a vingt ans, auprès de M. Fernand David, alors Ministre de l'Agriculture, nous avions tenté une première comparaison entre les valeurs des grandes productions agricoles et les valeurs des grandes productions industrielles. Certains résultats ne laissaient pas d'étonner : il apparaissait, par exemple, que la valeur de la production d'avoine dépassait alors la valeur des productions de l'industrie automobile. Au total, ni mon souvenir est exact, les grandes productions agricoles représentaient vers 1930 une valeur globale de l'ordre de 110 milliards de francs.

Pour l'année 1949, on arrive — je crois — à un total de l'ordre de 1.600 milliards. Compte tenu de toutes les variations intervenues sur les prix comme sur les quantités des divers produits, les deux chiffres ne sont pas incompatibles.

J'insiste enfin sur l'aspect général de la comparaison que j'ai tout à l'heure évoquée. Malgré les difficultés nombreuses qui s'attachent à de tels décomptes, et si l'on veille à ne comparer entre elles que les valeurs des productions de base (et non pas des « chiffres d'affaires »), il semble bien qu'à l'heure actuelle on trouve des valeurs du même ordre de grandeur pour l'ensemble des grandes productions agricoles et pour l'ensemble des grandes productions industrielles. Et si l'on rappelle cet autre fait que, d'après les derniers dénombrements, les effectifs des travailleurs ou « personnes actives » sont à peu près les mêmes pour l'agriculture et pour l'industrie, l'on aperçoit une fois de plus cet équilibre dans la diversité qui est sans doute la marque la plus caractéristique de l'organisme français.

Mais je dois ajouter que, si les valeurs paraissent comparables pour les ensembles nationaux, aucune des grandes productions industrielles ne représente, par elle-même, une valeur approchant celle que M. de Bruchard vient de détailler pour les seules productions de l'élevage.

Je remercie encore notre confrère d'avoir précisé, devant l'Académie d'Agriculture, des données de fait que l'opinion publique méconnaît souvent.

ÉLECTION D'UN VICE-PRÉSIDENT

Membres titulaires inscrits	39	
Membres votants	39	
Majorité absolue	20	
M. Lemoigne obtient	33	voix
M. Piettre	3	—
M. Roubaud	1	—
Bulletins blancs	2	

M. le Président proclame élu M. Lemoigne.

BIBLIOGRAPHIE

ROUEL (J.). — *La vigne et les vins allemands.* Ouvrage 182 pages avec carte, graphiques et photos. Imprimerie Daehler à Coblence-Neuendorf, 1950. (Présenté par M. Louis Roger.)

MARILLER (C.). — *Distillerie agricole et industrielle. Levurerie. Sous-produits* vol. 632 p., 164 fig. et graphiques dans le texte. Nouvelle Encyclopédie agricole. J. Baillière et fils, 19, rue d'Hautefeuille, Paris-Ve, 1951. (Présenté par M. Nottin.)

FARCY (Henri de). — *Paysans du Lyonnais. La vie agricole dans la vallée de l'Yzeron.* Préface de M. André Allix. (Institut des Etudes rhodaniennes de l'Université de Lyon.) 1950, Audin à Lyon (Présenté par M. Hitier.)

DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES FORÊTS (PROTECTORAT DE LA R. F. AU MAROC). — *Atlas agricole marocain.* Tableaux et croquis en couleurs établis par le Service de la mise en valeur et du Génie Rural. (Présenté par M. Hitier.)

FAUCHER (D.). — *Le Languedoc et les civilisations méditerranéennes.* Etude extraite des «Annales de l'Institut d'Etudes occitanes». Tome II, fasc. 1, 1949, 13 p. Imp. Ch. Déhan, 5, rue de la Vieille-Intendance, Montpellier.

COMMISSION DU CHATAIGNIER. — *Le châtaignier et sa culture de rapport.* 3e édition, revue et complétée. Br. 78 p. Nancy. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 1949 (Présenté par M. Oudin, Directeur de ladite Ecole.)

LOIREAU (Léon). — *Le champignon de couche* (culture, obtention du blanc, parasites). Br. de 96 p. ill. de 12 planches héliogravures et de 12 fig. Laboratoire de cryptogamie du Muséum national d'Histoire Naturelle, 12, rue Buffon, Paris-Ve. (Présenté par M. Roger Heim.)

SERVICE DE L'ELEVAGE DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE DU GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE. — *Manuel du chef de Station de monte.* vol. 252 p. (Présenté par M. Létard.)

SERVICE DE L'ELEVAGE (MAROC), CHEF DE SERVICE : Dr JEAN VAYSSE. — *L'aviculture et l'élevage des animaux de basse-cour au Maroc.* Br. 104 p. rich. illustrée, 1950. (Présenté par M. Létard.)

GOT (N.). — *Le cru de Banyuls.* Br. 16 p.. — *Le Pêcher.* Manuel pratique de sa culture. 216 p. Prix : 550 fr. — *La dégustation* (la dégustation des vins, des boissons et des produits alimentaires). 96 p. Prix : 310 fr. Les trois brochures en vente chez l'auteur. 82, avenue du Général-de-Gaulle à Perpignan (Pyrénées-Orientales).

CHEVALIER (Aug.). — *La décadence des sols et de la végétation en Afrique occidentale française et la Protection de la nature.* Br. 21 p. extraite de la Revue internationale de Botanique appliquée no 333-334 juil.-août 1950.

KISSOPOULOS (Démétrius E.). — *L'œnologie et l'ampélographie des Anciens.* Etude ronéotée 10 p., communiquée par le Pr B. Krimbas, correspondant de l'Académie (Athènes, Institut des Sciences Agronomiques.)

VIALLE (A.). — *Rapport sur le 4e Concours national de Ponte d'Urt (Basses-Pyrénées).* Direction des Services Agricoles des Basses-Pyrénées, 3, rue Port-de-Bertaco à Bayonne (Basses-Pyrénées).

NOILHAN (H.). — *Les Agriculteurs sont-ils des gaspilleurs de main-d'œuvre ? — Comparaison avec l'industrie et le commerce.* Résultats d'une enquête de l'Institut des Hautes Etudes Agraires publiée par la Lib. de la « Maison Rustique », 26, rue Jacob, Paris-VIe.

PETITLAURENT (V. S.). — *Jeunes paysans face à l'avenir.* Ouvrage de 330 pages, destiné à la jeunesse rurale dans lequel l'auteur traite des responsabilités du jeune paysan dans la famille, la commune, la profession et la nation. Université catholique d'Angers, 33, rue Rabelais, Angers (Maine-et-Loire). (Présenté par R.-A. Toussaint).

RENAULT (R.). — *Chimie nucléaire,* préface de M. de Broglie. Ouv. 205 p., 1949. Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-VIe. (Présenté par M. Javillier.)

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malasssis, Alençon (Orne) — France
Dépôt légal : 1er trimestre 1951 — No d'ordre : 1982.

***

Il est rendu compte de ces communications et de ces discussions dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture*. Les *Comptes Rendus* paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre. Ils sont imprimés en corps 8 non interligné et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1951 sont les suivants :

	France et Union Française	*Etranger*
	—	—
Abonnement annuel	800 fr.	1000 fr.
Numéro au dessous de 50 pages	70 »	100 »
Numéro de 50 pages et plus	85 »	115 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.200 fr. la collection reliée et de 1.000 fr. en fascicules séparés.

N° 18

SÉANCE DU 13 DÉCEMBRE 1950

Présidence de M. Louis TARDY

Correspondance. — Lettre de M. Auguste Chevalier 687
M. Cramois. — Les résultats de l'emprunt du Crédit agricole. . . 688
Observation : **M. le Président.** 689
Mlle Yvette Becker, MM. Lucien Guyot, Michel Massenot et Jacques Montégut. — Sur la présence d'excrétats racinaires toxiques dans le sol de certains groupements végétaux spontanés (*Note présentée par* **M. Roger Heim**). 689
Observations : **MM. le Président, Piettre** 696
MM. J. Ribéreau-Gayon et **E. Peynaud.** — Sur la conduite de la vinification (*Note présentée par* **M. Lemoigne**). 697
M. J. Guilhon. — Intoxication des bovidés par la fougère aigle (*Note présentée par* **M. Bressou**) 700
M. Letard. — *L'aviculture et l'élevage des animaux de basse-cour au Maroc*, ouvrage du Dr-Vétérinaire Vaysse 703
M. Letard. — Publication du Service de l'élevage en Algérie, *Manuel du chef de station de monte*, par M. Jore d'Arces. . . 704
M. Oudin, *Correspondant.* — Semaine internationale du châtaignier. 705

SÉANCE DU 20 DÉCEMBRE 1950

Présidence de M. L. TARDY et de M. R. PRÉAUD

M. le Secrétaire perpétuel. — Félicitations à M. le Président L. Tardy. 707
M. L. Tardy. — Remerciements 707
Correspondance. — Section d'Economie, Statistique et Législation Agricoles. Candidature de M. Maspétiol 707
M. le Secrétaire perpétuel. — Ouvrages : *Essai d'harmonisation entre la carte de la végétation et celles des terres et des sols*, de M. Kuhnholtz-Lordat 707
Les Agriculteurs sont-ils des gaspilleurs de main-d'œuvre ? de M. H. Noilhan.. 707
Rapport sur 4e concours de ponte fonctionnant en Basses-Pyrénées, de M. A. Vialle, ingénieur principal des Services Agricoles des Basses-Pyrénées 708
M. Vayssière. — Notice nécrologique de M. L. O. Howard. . . . 708
M. Javillier. — Présentation de l'ouvrage de M. René Renault : *Chimie nucléaire*. 709
M. A. Toussaint. — Présentation de l'ouvrage de M. Petit-Laurent : *Jeunes Paysans face à l'avenir* 710
MM. A. Demolon et P. Boischot, correspondant. — Sur l'appréciation au laboratoire du niveau phosphorique des sols . . . 711
M. Régnier, correspondant. — Etat actuel des recherches sur les hannetons et les vers blancs 714
Observation de **M. Bressou** 722
M. E. Biliotti. — Incidences de traitements aériens contre les hannetons sur la faune entomologique (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 722
MM. E. Biliotti et **E. Ventura.** — Effets de traitements aux insecticides organiques de synthèse sur certaines populations de prédateurs auxiliaires : les coccinellides (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 725
M. A. Guillaume. — Méthode préventive de lutte, en France et en Algérie, contre le varron des tanneurs, larve de l'*Hypoderma bovis* (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 728
Observations de **MM. Roubaud et Piettre** 731
M. de Bruchard, correspondant. — Importance économique de l'élevage en France. 732
Observations de **MM. Piettre, des Courtils, Bressou et Préaud**. 741
Election d'un Vice-Président : **M. Lemoigne**. 745
Bibliographie 746

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,
HENRI HITIER

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne), France. — N° 18. — 2-51. — 29.840